

# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PARA EL APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE LLANTAS USADAS EN EL MUNICIPIO DE SOGAMOSO

HENRRY GIOVANNY LÓPEZ RIVAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y  
DE NEGOCIOS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
SOGAMOSO  
2014

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PARA  
EL APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE LLANTAS USADAS EN EL  
MUNICIPIO DE SOGAMOSO

HENRRY GIOVANNY LÓPEZ RIVAS

Trabajo presentado como opción de  
título de grado administración de empresas

Directora de proyecto: Alba Luz Palencia Montaña  
Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y  
DE NEGOCIOS  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
SOGAMOSO  
2014

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Presidente de Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Sogamoso, Octubre de 2014

## DEDICATORIA

*A Dios por iluminarme y acompañarme en este proceso por medio de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. A mis hijos que siempre estuvieron apoyando en este sueño en mi etapa profesional.*

*A todos los tutores que aportaron conocimientos, experiencias y enseñanzas, a la directora de proyecto que direccionó y aporóo de una manera importante con su vocación a la culminación de este ciclo profesional.*

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	12
1.GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN: .....	14
1.2. OBJETIVOS .....	16
1.2.1.    Objetivo general .....	16
1.2.2.    Objetivos específicos .....	16
1.3. DELIMITACIÓN DEL TEMA: .....	17
1.3.1.    Delimitación por Objetivos: .....	17
1.3.2.    Delimitación Espacio Temporal: .....	17
1.3.3.    Delimitación Teórica: .....	17
1.3.4.    Delimitación Metodológica: .....	18
1.3.5.    Limitaciones del Proyecto: .....	18
1.3.6.    Diseño Epistemológico: .....	18
1.3.7.    Línea de Investigación: .....	18
1.3.8.    Estado del arte del Proyecto: .....	19
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	19
2.MARCOS DE REFERENCIA Y SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	20
2.2. MARCO TEÓRICO. ....	20
2.2.1.    Propuesta de estrategia y política pública para el manejo integral de llantas de desecho en la región fronteriza.....	20
2.2.2.    Guía para el manejo de llantas usadas .....	22
2.2.3.    Elementos para la definición de una política y estrategias para la gestión integral de llantas de desecho política.....	24
2.3. MARCO CONCEPTUAL. ....	27
2.4. MARCO LEGAL.....	27
2.5. HIPÓTESIS. ....	29
3.DISEÑO METODOLÓGICO.....	31
3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	31

3.1.1.	Población:.....	31
3.1.2.	Muestra: .....	31
3.2.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	33
3.2.1.	Fuentes de Información Primaria.....	33
3.2.2.	Fuentes de Información Secundaria .....	33
3.3.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	33
3.4.	TIPO DE INVESTIGACIÓN. ....	34
3.4.1.	Tipo de Estudio:.....	34
3.4.2.	Método de Investigación: .....	34
3.5.	INSTRUMENTOS.....	34
3.5.1.	Encuesta:.....	34
3.5.2.	Análisis y resultados .....	34
4.	ESTUDIO DE MERCADEO .....	35
4.1.	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTA.....	35
4.2.	GRÁFICAS .....	36
4.2.1.	Análisis de precios .....	43
4.2.2.	La comercialización.....	43
4.3.	CONCLUSIÓN DE ESTUDIO DE MERCADEO .....	43
5.	PROCESOS TÉCNICOS OPERATIVOS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, TRITURACIÓN, COMPACTACIÓN, Y TRASLADO DE MATERIA PRIMA.....	44
5.1.	Recolección y Clasificación de las Llantas.....	44
5.2.	Destalonado: .....	45
5.3.	Lavado.....	45
5.4.	Secado .....	46
5.5.	Almacenamiento .....	46
5.6.	Primer triturado .....	47
5.7.	Segundo triturado .....	48
5.8.	Conversión de granulado .....	49
5.9.	Separación de metales .....	50
5.10.	Cernir y separar .....	50

5.11. Refinado y Pulverizado .....	50
5.12. Empaque .....	51
6.PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y USOS PARA SU COMERCIALIZACIÓN	53
7.ANÁLISIS DE TIPO DE EMPRESA QUE SE MÁS APROPIADO PARA LA CREACIÓN DE LA MISMA.....	55
8.ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO .....	57
CONCLUSIONES .....	79
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA.....	81
GLOSARIO .....	82
ANEXOS.....	83
Anexo A. Encuesta.....	83

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Valores iniciales.....	57
TABLA 2. Desarrollo del Prototipo .....	57
TABLA 3. Amortizaciones .....	57
TABLA 4. Inversiones Fijas.....	57
TABLA 5. Inversiones Fijas – Clase de activo: Muebles y Enseres .....	58
TABLA 6. Inversiones Fijas - Clase de activo:Equipo de Transporte.....	58
TABLA 7. Inversiones Fijas - Clase de activo:Equipo de Computo .....	59
TABLA 8. Proyección de ventas por producto - mensual - Año 1 .....	59
TABLA 9. Presupuesto de Materia prima por producto.....	59
TABLA 10. Criterio para la asignación de costos y gastos fijos a los productos .	59
TABLA 11. Asignación de costos fijos de personal de producción por mes por producto .....	60
TABLA 12. Presupuesto de Mano de obra por producto .....	60
TABLA 13. Costos Indirectos de Fabricación promedio mes por producto.....	61
TABLA 14. Presupuesto total mensual de la materia prima - Año 1 .....	61
TABLA 15. Costo de producción promedio mensual por unidad .....	61
TABLA 16. Asignación de los Gastos de personal de Administración y Ventas .	62
TABLA 17. Presupuesto promedio mensual de personal de administración y ventas por producto .....	62
TABLA 18. Presupuesto de Gastos de Administración promedio mensual por producto .....	63
TABLA 19. Presupuesto de Gastos de Ventas promedio mensual por producto	64
TABLA 20. Proyección de Abonos a Capital por Obligaciones Financieras - Primer semestre año 1 .....	64
TABLA 21. Proyección de Abonos a Capital por Obligaciones Financieras - Segundo semestre año 1 .....	65
TABLA 22. Presupuesto de Gastos Financieros - Primer semestre año 1 .....	65
TABLA 23. Presupuesto de Gastos Financieros - Segundo semestre año 1.....	66



TABLA 24. Costo de ventas promedio mensual por unidad .....	66
TABLA 25. Capital de trabajo .....	67
TABLA 26. Proyección de ventas por producto a 5 años.....	67
TABLA 27. Presupuesto Anual de Persona .....	67
TABLA 28. Presupuesto de Costos Indirectos de Fabricación a 5 años.....	68
TABLA 29. Presupuesto de Costos Indirectos de Fabricación a 5 años.....	69
TABLA 30. Presupuesto de Gastos de Administración a 5 años .....	69
TABLA 31. Presupuesto de Gastos de Administración a 5 años .....	70
TABLA 32. Presupuesto de Gastos de Ventas a 5 años .....	70
TABLA 33. Presupuesto de Gastos de Ventas a 5 años .....	71
TABLA 34. Estado de ganancias y pérdidas - 5 años.....	71
TABLA 35. Flujo de caja - 5 años .....	72
TABLA 36. Balance General Proyectado a 5 años .....	74
TABLA 37. Tasa Interna de Retorno (TIR) - Valor Presente Neto (VPN) - 5 Años .....	76
TABLA 38. Punto de equilibrio - Año 5 .....	77

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Conocimiento de los Gránulos de Caucho Recuperado (GCR) a base de llantas .....	36
Gráfica 2. Porcentaje de encuestados que usa los GCR como materia prima ...	37
Gráfica 3. Uso del producto en la empresa en caso de conocerlo y éste aportará positivamente.....	38
Gráfica 4. Precio estimado por tonelada de materia prima a base de GCR .....	39
Gráfica 5. Condiciones de valor agregado esperadas en proyectos de infraestructura .....	40
Gráfica 6. Condiciones de pago esperadas .....	41
Gráfica 7. Estaría dispuesto a comprar GCR.....	42
Gráfica 8. Diagrama de bloques de proceso técnico, operativo de recepción, almacenamiento, trituración de GCR .....	42
Gráfica 9. Punto de equilibrio.....	77

## **RESUMEN**

Debido a la globalización y avance de nuevas tecnologías, las organizaciones a nivel mundial deben trabajar por una sociedad responsable con el medio ambiente y tomar como instrumento un ambiente limpio para la concientización y cambio social, con comportamiento ético, contribuyendo al desarrollo económico mejorando la calidad de vida de las familias y la sociedad.

Se presenta este estudio y se cataloga dentro del proyecto factible, ya que persigue el diseño y promoción de un proyecto de aprovechamiento y utilización de llantas industriales usadas, para la producción y comercialización de Gránulos de Caucho Recuperado, (GCR), para la mezcla de asfaltos que se utilizan en obras civiles de Pavimentación, obras de infraestructura del transporte urbano como vías, puentes, túneles, ciclo vías entre otros.

Se satisface una necesidad de mejoramiento de mezclas asfálticas en su duración, mantenimiento y agarre de neumáticos de los automóviles, así como en las obras de infraestructura de transporte urbano.

## **ABSTRACT**

Due to globalization and advancement of new technologies, organizations worldwide must work for a responsible society to the environment and take a clean environment as a tool for awareness and social change, with ethical behavior, contributing to economic development by improving the quality of life of families and society.

This study is presented and cataloged within the feasible project as it pursues the design and promotion of a proposed industrial development and utilization of used tires for the production and marketing of Rubber Pellets Recovered (GCR), for mixing asphalt used in paving civil works, works of urban transport infrastructure such as roads, bridges, tunnels, bike paths and more.

A need for improvement of asphalt mixtures in duration, maintenance and tire grip cars, as well as in the works of urban transport infrastructure is satisfied.

## INTRODUCCIÓN

Es de vital importancia llevar a cabo un estudio de creación de una empresa que proteja el medio ambiente por medio del aprovechamiento de llantas usadas en Sogamoso y el Departamento de Boyacá.

La protección del medio ambiente es un tema importante para la salud, el bienestar de la comunidad, y la conservación de la flora, fauna y medio ambiente en general, la contaminación producida por las llantas nos afecta de forma directa, motivo por el cual se debe hablar de la disposición final de llantas usadas en el mercado de carga pesada, de pasajeros y particular, y de todos sus agentes generadores y su cadena de valor. Se debe crear una organización que haga el proceso de recolectar, seleccionar y procesar las llantas usadas, para la utilización de materia prima en productos de caucho.

Se considera que en el estudio se debe tener en cuenta la conciencia ciudadana como premisa la cual se debe trabajar para educar a la población Boyacense, y a los entes estatales en el manejo apropiado y su destinación final de este tipo de agente contaminante.

El principal producto que se genera a partir de este proceso de aprovechamiento de llantas usadas en el municipio de Sogamoso es GCR; Gránulos de Caucho Recuperado, el cual tendrá como destino su utilización en la mezcla de cemento asfáltico, brindando un elemento diferenciador en sus propiedades, dando ventajas y beneficios como , ahorro de costos de mantenimiento, durabilidad de llantas, mayor adherencia al pavimento, mayor vejez de asfalto, favoreciendo amigablemente el medio ambiente, entre otros beneficios.

A partir de la realización del proceso de selección, almacenamiento y transformación se genera un impacto empresarial, pues contribuye a la comercialización de los productos a base de caucho generando empleo y beneficio a la comunidad.

La creación de una empresa responsable de la disposición de llantas usadas en el municipio de Sogamoso, con cobertura a nivel Nacional, aplicando los conocimientos adquiridos como líder y emprendedor de ideas de negocios de acuerdo a la filosofía UNADISTA.

Este estudio está dividido en 8 capítulos, en los cuales se desarrolla el estudio de factibilidad de la creación de una empresa para el aprovechamiento de llantas

usadas. En el capítulo 1, encontrará las generalidades del proyecto, donde se plantean las causas, el problema y lo que se llevara a cabo para el desarrollo de éste. En el capítulo 2, se encuentran los antecedentes, investigaciones desarrolladas por otros investigadores, fundamentos para el desarrollo en los que se desarrollará la empresa proyectada. En el capítulo 3, se define la población objetivo, el tipo de investigación y la metodología escogida para el desarrollo del proyecto. En el capítulo 4, está el estudio de mercadeo, en el cual se ve reflejado un análisis de factibilidad basado en el posible mercado potencial, allí se realiza un análisis de precios y de comercialización que se debe tener en cuenta en la proyección de la empresa. En el capítulo 5, se puede observar el proceso operativo que desarrollaría la empresa en caso de ser factible. En el capítulo 6 se encuentra el portafolio de productos para su comercialización. En el capítulo 7 se realizó un análisis del tipo de empresa más adecuado para su creación teniendo en cuenta el estudio llevado a cabo en los anteriores capítulos. El capítulo 8 se encuentra contenido por el estudio financiero del proyecto donde se ve reflejada la factibilidad de la creación de la empresa en cuanto a precios, costos y ganancias. Posteriormente se encuentran las conclusiones y recomendaciones como resultado del desarrollo de este proyecto y finalmente la bibliografía la cual respalda la investigación para este estudio.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN:**

En el municipio de Sogamoso no se han adelantado proyectos relacionados con el aprovechamiento industrial de llantas usadas y su uso como materia prima para producción de GCR.

Actualmente en el municipio de Sogamoso, no existe una empresa estatal ni privada, para el manejo de la disposición final de llantas del sector automotriz; esta situación afecta a la población, las cuencas hidrográficas y el medio ambiente en general.

Se hace evidente la problemática de contaminación debido a la acumulación y quema de llantas en Sogamoso, por ello es preciso de inmediato la creación de una empresa prestadora de servicio, que se encargue de la recolección, almacenamiento y el manejo de la disposición final de llantas del sector automotriz de la ciudad.

Adicional a lo anterior es importante reconocer que la infraestructura vial, se ha formado con materiales tradicionales tales como el asfalto y el concreto según sea el caso, sin tener en cuenta materiales tales como GCR, que contiene elementos que garantizan mejor agarre, durabilidad, impermeabilización; favoreciendo el mantenimiento y atrasando el tiempo en el envejecimiento de las mismas.

La tendencia actual de las organizaciones es liderar filosofías de responsabilidad Social y trabajar de forma amigable con el medio ambiente, para una sociedad mejor y un medio ambiente más limpio, este instrumento global debe ser política con objetivos de ciudadanía corporativa y con esfuerzos de dialogo y cambio social, con comportamiento ético y contribuyendo al desarrollo económico mejorando la calidad de vida de las familias y la sociedad.

### **1.1.1. Formulación del Problema:**

¿Qué tipo de estudio serviría para el aprovechamiento industrial de llantas usadas en el municipio de Sogamoso?

### **1.1.2. Sistematización del Problema:**

1. ¿A través de qué tipo de estudios se puede conocer la oferta y la demanda de productos y materias primas a base caucho?
2. ¿Cuáles serían los pasos lógicos para transformar las llantas usadas en productos y materias primas a base caucho?
3. ¿Cuál podría ser el tipo de empresa que sea más apropiada para la producción de productos y materias primas a base caucho?
4. ¿Cómo se puede evaluar financieramente la empresa para la producción de productos y materias primas a base caucho?

Se debe hablar de la disposición final de llantas usadas en el mercado de carga pesada, de pasajeros y particular, el cual afecta el medio ambiente, por ello se debe generar una organización que haga el proceso, en el cual se recolecta, selecciona y se procesa las llantas usadas con el fin de utilizar la materia prima en productos de caucho.

Se considera que en la investigación se debe tener en cuenta la conciencia ciudadana, premisa esta se debe trabajar para educar a la población Boyacense en el manejo apropiado de este tipo de agente contaminante.

A partir de la realización del proceso de selección, almacenamiento y transformación se genera un impacto empresarial, pues contribuye a la comercialización de los productos a base de caucho generando empleo y beneficio a la comunidad.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo general**

Formular un estudio para la creación de una empresa para el aprovechamiento industrial de llantas usadas en el municipio de Sogamoso, que permita su ejecución.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

1. Realizar un estudio de mercado que permita determinar la demanda de materia prima y productos a base de caucho.
2. Detallar procesos técnicos operativos de recepción, almacenamiento, trituración, compactación y traslado de materia prima y nuevos productos.
3. Determinar un portafolio de productos y usos para su comercialización.
4. Analizar el tipo de empresa que sea más apropiado para la creación de la misma.
5. Desarrollar un estudio financiero del proyecto, que permita determinar la viabilidad financiera.



### **1.3. DELIMITACIÓN DEL TEMA:**

#### **1.3.1. Delimitación por Objetivos:**

Formulación de interrogantes que amplían los objetivos en aras de contestar preguntas inherentes a la investigación planteada.

#### **1.3.2. Delimitación Espacio Temporal:**

##### **Espacio:**

Estará ubicada en la ciudad de Sogamoso- Boyacá

##### **Tiempo:**

El estudio será desarrollado en un periodo de 9 meses desde agosto de 2013 a abril de 2014

#### **1.3.3. Delimitación Teórica:**

La ruta de investigación como guía es el área de mercadeo, como base de investigación de necesidades y posibles soluciones a los problemas encontrados, un estudio basado en la teoría de procesos, posteriormente el área de finanzas determinara la viabilidad de creación de la empresa analizada.

#### **1.3.4. Delimitación Metodológica:**

Para la solución de problemas se ha utilizado el método de investigación primaria realizada al mercado potencial del área de investigación como empresas contratistas, Ingenieros civiles, entidades privadas y estatales que tengan que ver con la construcción de obras de infraestructura de transporte urbano como vías, carreteras, túneles y ciclo vías.

#### **1.3.5. Limitaciones del Proyecto:**

La estructura a la cual se limita el contenido de la investigación será el diseño e instalación de una planta trituradora, y penetración en el mercado objetivo.

#### **1.3.6. Diseño Epistemológico:**

Ciencias de la administración de empresas; Mercadeo, Procesos, Organización, Finanzas.

#### **1.3.7. Línea de Investigación:**

Responsabilidad Social Sostenible

Es el concepto en el cual las empresas deciden trabajar por una sociedad mejor y un medio ambiente más limpio, es un instrumento global con objetivos de ciudadanía corporativa con esfuerzos de dialogo y cambio social, con comportamiento ético y contribuyendo al desarrollo económico mejorando la calidad de vida de las familias y la sociedad.

Esta línea en el proyecto es necesaria para la creación de un proyecto de obra social y empresarial, que conlleve a la creación de conciencia ciudadana y generación de un medio ambiente más limpio, por ello se presenta esta investigación y se cataloga dentro del proyecto factible, ya que persigue el

diseño y promoción de un proyecto de aprovechamiento y utilización de llantas industriales usadas; a la vez que se logra la instrucción, educación y capacitación de cómo llevarlo a cabo.

#### **1.3.8. Estado del arte del Proyecto:**

En el municipio de Sogamoso no se han adelantado proyectos relacionados con el aprovechamiento industrial de llantas usadas.

En Colombia, el Ministerio de Medio Ambiente emitió, en julio del 2010, la Resolución 1457, mediante el cual se obliga a "presentar e implementar los Sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas", con el propósito de prevenir y controlar la degradación ambiental".

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La preservación de la naturaleza como garantía del normal desarrollo de la población Boyacense y la conservación del patrimonio natural debe ser nuestra prioridad para trabajar y lograr un lugar limpio y habitable, así, como una mejor calidad de vida, por tal motivo, se debe elaborar una estrategia que controle la contaminación, específicamente con el aprovechamiento de llantas usadas para la producción de GCR.

Es importante realizar la investigación para detectar procesos que solucionen problemas reales de la sociedad desde el ámbito empresarial, industrial, social o ambiental, esto lleva a que el programa de administración de empresas tenga el objetivo de fomentar conciencia de protección del medio ambiente en el municipio de Sogamoso enmarcado en la recolección y aprovechamiento de llantas usadas.

El estudio de esta investigación es importante ecológicamente hablando ya que apoya la erradicación de la contaminación de los ríos las cuencas hidrográficas y el aire por la contaminación que produce la quema de llantas usadas.

Logrando los objetivos contribuimos a la conciencia de protección del medio ambiente y se disminuye el nivel de contaminación en el municipio de Sogamoso y del departamento de Boyacá.

## **2. MARCOS DE REFERENCIA Y SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **2.1. MARCO DE ANTECEDENTES**

Este marco tiene como objetivo suministrar información sobre resultados de estudios anteriores (marco de antecedentes), por acrecentar sus conocimientos, contribuir a la solución de problemas concretos que las teorías de referencia (Marco Teórico), y las principales definiciones de las variables (Marco Conceptual) en que está basado el problema de investigación. También es conveniente describir aspectos donde se va a llevar a cabo la investigación, a través del marco demográfico, geográfico e histórico entre otros.

### **2.2. MARCO TEÓRICO.**

#### **2.2.1. “Propuesta de estrategia y política pública para el manejo integral de llantas de desecho en la región fronteriza”<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>. COMISIÓN DE COOPERACIÓN ECOLÓGICA FRONTERIZA (COCEF- BECC). Propuesta de Estrategia y Política Pública. Ciudad Juárez, Chihuahua, 2008. Pág16-18. Disponible en: <http://www.epa.gov/region9//border/fora/waste-forum/docs/10tires/Estrat-PolitPubLlantasRevArl-May2008-ScrapTireMgtDoc-BECC.pdf>

#### **Concepto de llanta**

Una llanta es un artículo con una estructura compleja que transmite al camino las fuerzas necesarias del motor para lograr la propulsión. Junto con la suspensión, la llanta compensa las desigualdades de la superficie del pavimento para asegurar un manejo confortable, por lo tanto, la llanta actúa como un contenedor para mantener aire bajo presión...”.

#### **Detalles Técnicos de la Llanta Usada**

Las llantas de camión y de automóvil representan aproximadamente el 85 % del total de llantas manufacturadas. Dependiendo de su tamaño y utilización, las llantas pueden variar en diseño, construcción y peso. Como un ejemplo, el peso de una llanta usada de automóvil en Europa es de aproximadamente 6.5. kg y el de una llanta de camión es de 53 kg. Aproximadamente el 80 % del peso de las llantas de automóvil y el 75 % de las llantas de camión es hule compuesto.

## Riesgos de Acumulación en Tiraderos

Puede decirse entonces que, las llantas o el hule con el que están fabricadas estas, por si solas no producen daños al medioambiente, y tal es la razón de que algunos países las usen hasta para crear arrecifes marinos artificiales, sin embargo, las llantas en su acumulación controlada o incontrolada si representan riesgos, algunos de ellos de consecuencias que pueden ser devastadoras, tanto en la salud, como en los costos económicos que estas acarrearán.

## Riesgos para la Salud

Las llantas convertidas en basura sin control constituyen focos de infección al promover el anidamiento de fauna nociva, particularmente mosquitos, ratas, arañas y demás especies que buscan lugares oscuros y protegidos para reproducirse. Es bien conocido el hecho de que en el sur de los Estados Unidos, se tienen dos especies de mosquitos que predominan en los tiraderos de llantas (*Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*) que son los principales vectores de la fiebre amarilla y el dengue.

Las medidas de control para estas plagas tienen grandes dificultades para progresar ya que es difícil hacer llegar insecticidas dentro de los apilamientos debido a las formas propias de las llantas. A la misma dificultad se le suman los altos costos de cualquier programa de control para un problema tan disperso. Además de los mosquitos, las llantas constituyen un hábitat insuperable para otros insectos peligrosos ya sea por su veneno o por lo doloroso de su picadura o mordida, dentro de los que destacan los alacranes (*Centruroides exilacauda*), viudas negras (*Latrodectus hesperus*), ciempiés (*Scolopendra heros*), vinagrones (*Mastigoproctus giganteus*) y otros. En aquellos sitios que, además de llantas, también se acumulan desechos orgánicos, la presencia de ratas es muy común, con los riesgos que acarrea esta clase de fauna nociva.

## Riesgos por Incendio

La acumulación de grandes cantidades de llantas de desecho, altamente combustibles, puede significar un peligro a la salud pública si llega a encenderse, ya que se desprenderían una gran cantidad de gases y humos con un alto contenido de sustancias tóxicas que se forman debido a procesos ineficaces de combustión. En efecto, la Asociación Nacional de Prevención de Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos considera que los acumulamientos de llantas de desecho son sitios de alto riesgo<sup>8</sup>.

## Impacto Visual

Aunado a los problemas ambientales descritos en las secciones anteriores, se tiene también el impacto negativo causado por la vista de las llantas de desecho almacenadas y dispersas en gran parte de la mancha urbana y en los terrenos rústicos adyacentes. La percepción que deja la visión de tales desperdicios es la de una ciudad decadente donde el orden y la legalidad son valores en desuso. Es bien conocido que los impactos visuales negativos son origen y consecuencia de la descomposición social expresada en la falta de valores ciudadanos. Usurpación del Medioambiente Por si no fuera suficiente lo anterior, y entrando a los temas de desarrollo sustentable, la llanta de desecho viene usurpando el espacio vital de la naturaleza quitando espacio al desarrollo natural de áreas verdes y la generación de la fauna correspondiente a esta condición.

### 2.2.2. “Guía para el manejo de llantas usadas”<sup>2</sup>

<sup>2</sup> CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, guía para el manejo de llantas usadas. . Primera Edición. 2006. Disponible en:

[http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ab80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=ab80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157)

## USO EN ASFALTOS MODIFICADOS

Uno de los mayores usos que actualmente se les está dando a las llantas usadas trituradas provenientes de procesos mecánicos o criogénicos es su adición al pavimento asfáltico tradicional. La incorporación del grano de caucho reciclado (GCR) en las mezclas asfálticas ha sido de buena aceptabilidad desde hace algunas décadas en muchos países por los buenos resultados en el desempeño de los pavimentos asfálticos y otras obras civiles.

Existen tres maneras básicas de emplear las llantas trituradas libres de acero y tex- tiles en asfaltos modificados.

## ASFALTO MODIFICADO CONVENCIONAL

La fabricación de este tipo de asfalto consiste en mezclar el caucho con el tamaño de partícula apropiado junto con los demás agregados antes de adicionar el asfalto, y se conoce tradicionalmente como asfalto modificado por vía seca[26]; en este proceso se puede incluir entre un 2-15% de caucho con respecto a los agregados.

Las principales ventajas de este proceso son: I) No requiere de maquinaria especializada ya que el caucho se mezcla de manera simple con los demás agregados, II) Se aumenta la impermeabilidad del asfalto final, III) Mejora las características geológicas del asfalto a diferentes temperaturas.

La principal desventaja de esta mezcla radica en la tendencia que tienen los agregados a separarse del asfalto durante el almacenamiento; en el asfalto tradicional la separación es de un 2-4%, pero con la adición de caucho esta puede llegar hasta un 25%, lo cual repercute en la calidad y homogeneidad del producto y reduce su tiempo de vida en almacenamiento

### ASFALTO QUÍMICAMENTE MODIFICADO

El asfalto químicamente modificado consiste en mezclar el caucho directamente con el pavimento (ligante), con lo cual se consigue una mayor fijación.

Las mejoras en las propiedades mecánicas y el incremento de la vida útil del mismo (entre 58 y 230%), hace que la relación beneficio-costos sea mayor comparada con la de un pavimento con una mezcla asfáltica convencional. Adicionalmente se reducen los problemas de separación de agregados, la cual llega a valores entre el 2 y 4%.

La utilización del GCR, además de ayudar a solucionar la problemática ambiental generada por las llantas usadas, proporciona en sus compuestos caucho natural y cauchos sintéticos que le brindan al pavimento elasticidad y mayor resistencia a la fatiga. Por otro lado, el negro de humo que estas contienen actúa como antioxidante en el ligante, atenuando su envejecimiento y por ende prolongando la capacidad cohesiva del mismo en el tiempo.

Se ha demostrado en estudios del departamento nacional de vías de Estados Unidos que adicional al aumento de vida útil, se produce una disminución en los niveles de ruido generados por la fricción al agregar caucho de llanta triturada a las mezclas asfálticas, sea de manera convencional o modificado.

### USO COMO RELLENO DE LA CAPA ASFÁLTICA

El uso de las llantas trituradas como relleno en la capa asfáltica junto con el “re cebo”, es una aplicación ampliamente extendida ya que mejora las propiedades de flexibilidad de la capa al impedir agrietamiento prematuro por sobrepeso en las vías; de la misma manera, actúa como capa impermeable que impide la afectación de la humedad a la base por acción del agua.

Como ventaja tiene que los trozos de caucho pueden emplearse con las capas de acero y el relleno textil, por lo cual se requiere un mínimo procesamiento de la llanta usada. Suelen emplearse trozos de 5-8 cm en capas de 8-30 cm cubiertas por grava en capas de 30- 50 cm.

**2.2.3. “Elementos para la definición de una política y estrategias para la gestión integral de llantas de desecho política.”<sup>3</sup>**

<sup>3</sup> SUBSECRETARÍA DE FOMENTO Y NORMATIVIDAD AMBIENTAL, saneamiento de sitios contaminados con llantas de desecho y gestión de residuos de llantas de desecho guía para el manejo de llantas usadas. 2009. Disponible en: <http://clu-in.org/meetings/border2012/slides/villar.pdf>

1. Política
2. Marco Legal
3. Limpieza y prevención de nuevos sitios
4. Financiamiento
5. Desarrollo de Nuevos Productos y Mercados
6. Instrumentos Económicos
7. Desarrollo de Capacidades Locales
8. Información
9. Interconexión de entidades

**1. Política**

**Política para la Gestión Integral de Llantas de Desecho:**

Fomentar la prevención de la generación de llantas de desecho mediante su reúso y reciclaje, con base en la promoción de su aprovechamiento productivo a través del impulso al desarrollo de nuevos mercados de productos y materiales



bajo esquemas de responsabilidad compartida pero diferenciada de todos los sectores y actores involucrados en la cadena de valor.

## 2. Marco Legal (Nacional, Departamental y Municipal)

- Norma para Planes de Manejo de estos residuos.
- Que las Leyes del estado regulen el manejo de estos residuos a nivel estatal y en su caso otorgue a los municipios las atribuciones correspondientes
- Establecer claramente en la Ley el principio de co-responsabilidad.

## 3. Limpieza y prevención de nuevos sitios

- Inutilización de las llantas de desecho
- Continuar limpieza de sitios identificados
- Creación de centros de acopio y transferencia
- Control y vigilancia de sitios
- Promover denuncia ciudadana por abandono de llantas en lotes baldíos u otros lugares.

## 4. Financiamiento

- Ampliar financiamiento a otras actividades además del reciclaje.
- Implementación de nuevos esquemas de financiamiento

## 5. Desarrollo de Nuevos Productos y Mercados

- Fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- Establecer marco jurídico-normativo.
- Promover políticas para desarrollar mercados
- Implementar estímulos fiscales para productos reciclados

- Elaborar una Técnica para la construcción de carreteras, vías y proyectos de infraestructura

#### 6. Instrumentos Económicos

- Implementación de esquemas como: Depósito –Reembolso, Fianzas, Cuotas de Disposición.

#### 7. Desarrollo de Capacidades Locales

- Inspección y vigilancia del cumplimiento de leyes estatales y reglamentos municipales para la gestión de llantas de desecho.
- Mejoramiento de las capacidades de la administración local para la gestión de estos residuos.

#### 8. Información

- Estimación de la comercialización de llantas usadas y nuevas
- Estimación de llantas existentes
- Estimación del flujo de entrada de
- Sistematizar la información de los centros de acopio y tiraderos
- Identificación de los actores que intervienen en toda la cadena asociada al ciclo de vida de la llanta (cuántos son, qué volumen manejan, valor.)

#### 9. Interconexión de entidades

- Coordinación de acciones y políticas
- Coordinación interinstitucional entre diferentes dependencias y organismos del Gobierno.
- Implementación de campañas de comunicación y de educación ambiental

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL.**

Los elementos principales que se integraran en el transcurso del estudio giran entorno los objetivo específicos como son; estudio de mercado que permitirá determinar la demanda y mercado objetivo de nuestro producto principal GCR.

Luego definir los procesos técnicos de producción de llantas usadas, posteriormente se define el portafolio de servicios y productos a comercializar, efecto seguido se hará un estudio de tipo de empresa más adecuado para la legalización de la empresa a crear, por último se analiza el estudio financiero con todas sus variables, los cuales arrojarán cifras para tomar decisiones de factibilidad de creación.

Retomando los conceptos anteriores del marco teórico es importante resaltar el impacto negativo que está causando la contaminación de llantas usadas en el Departamento de Boyacá, y por qué no decirlo, a nivel nacional, afecta la salud al realizar quemas a cielo abierto, afectando la calidad del aire al emanar gases tóxicos reflejados en los problemas respiratorios presentados especialmente en el municipio de Sogamoso y ciudades aledañas.

Adicionalmente al contaminar nuestros recursos naturales, hídricos y fauna en general, nuestro habitat se verá afectado, situación que no aporta a la obtención de una mejor calidad de vida.

Es importante la creación de una empresa apoyada por las instituciones estatales que se encargue de la buena destinación final de llantas usadas de automóviles y demás sectores del transporte.

La empresa encargada y responsable, deberá estar apoyada por la Gobernación y municipios afectados, teniendo en cuenta políticas de selección en la fuente que enseñen a los generadores donde almacenar las llantas usadas en la región. Esto debe estar enmarcado bajo parámetros legales como herramienta de trabajo y exigencia a los implicados en la cadena de valor.

La mezcla de Gránulos de Caucho Recuperado (GCR) , adicionado a las mezclas asfálticas, va aportar positivamente a la calidad de construcción de vías y obras de infraestructura, en los conceptos de durabilidad,, mantenimiento, rentabilidad , adhesión y envejecimiento de proyectos de construcción. Lo anterior de acuerdo a estudios realizados en el IDU en la ciudad de Bogotá, que cuenta con pruebas físicas y químicas, que corroboran la aplicación de GCR en mezclas asfálticas.

### **2.4. MARCO LEGAL.**

En Colombia, el Ministerio de Medio Ambiente, emitió, en julio del 2010, la Resolución 1457, mediante el cual se obliga a "presentar e implementar los Sistemas de

recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas', con el propósito de prevenir y controlar la degradación ambiental".

#### **2.4.1. Fundamentos jurídicos**

Que el artículo 8 de la Constitución Política establece que "Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación."

\*Que el artículo 79 de la Carta Política indica que "Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

"Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines."

Que el artículo 80 ibídem, establece que "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución..."

\* Que mediante la Resolución 1488 del 19 de diciembre de 2003, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció los requisitos, las condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la disposición final de llantas usadas y nuevas con desviación de calidad, en hornos de producción de Clinker de plantas cementeras.

#### **2.4.2. Otras disposiciones legales resumen**

Que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores de deterioro ambiental.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 38 del Decreto Ley 2811 de 1974, por razón del volumen o de la cantidad de los residuos o desechos, se podrá imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, señalándole los medios para cada caso.

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, conforme a las atribuciones otorgadas en el numeral 10 del artículo 5º de la Ley 99 de 1993, expidió la Resolución 1488 del 19 de diciembre de 2003, mediante la cual se establecen los requisitos, las condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la disposición final de llantas usadas y llantas nuevas con desviación de calidad en hornos de producción de Clinker de plantas cementeras. Así mismo, profirió la resolución 1457 del 29 de julio de 2010, por la cual estableció los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y adoptó otras determinaciones.

Que el artículo 15 de la Resolución 1457 del 2010, impuso a las autoridades municipales y ambientales, en el ámbito de sus competencias, el deber de:

- a) "Fomentar el aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas.
- b) Apoyar el desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a la comunidad y de campañas de información establecidas por los productores, con el

Fin de orientar a los consumidores sobre la obligación de depositar las llantas usadas según los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental."

Que el artículo 66 la Ley 99 de 1993, dispone que las autoridades municipales, distritales o metropolitanas tendrán la responsabilidad de efectuar el control de vertimientos y emisiones contaminantes, disposición de desechos sólidos y de residuos tóxicos y peligrosos, dictar las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales y adelantar proyectos de saneamiento y descontaminación.

Que el artículo 68 del Decreto Nacional 948 de 1995, establece que corresponde a los municipios y distritos en relación con la prevención y control de la contaminación del aire, a través de sus alcaldes o de los organismos del orden municipal o distrital a los que éstos las deleguen: a) dictar las normas para la protección del aire dentro de su jurisdicción y f) ejercer las funciones de control y vigilancia municipal o distrital de los fenómenos de contaminación atmosférica e imponer las medidas correctivas.

## **2.5. HIPÓTESIS.**

A través de la creación de una empresa de producción de productos y materias primas a base de caucho, se controlará la contaminación al medio ambiente por

la inadecuada disposición de llantas por parte de las empresas de transporte y ciudadanía en general.

### **3. DISEÑO METODOLÓGICO.**

Tiene como fin establecer cómo se llevará a cabo la investigación, diseñando detalladamente la estrategia para obtener la información y detallando las actividades para darle respuesta a los objetivos planeados. Los elementos principales a tener en cuenta pueden ser:

#### **3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.1.1. Población:**

La población objetivo son 17 contratistas, que realicen obras de infraestructura del transporte urbano y vías, tales como consorcios, secretarías de infraestructura, contratistas, ingenieros civiles, y empresas de contratación directa.

##### **3.1.2. Muestra:**

Tipo de muestreo

Muestreo aleatorio simple: este método es muy simple y se caracteriza por la extracción de los individuos de una lista de forma azarosa. Cuando el universo es muy numeroso y complejo.

Técnicas o instrumentos a utilizar

La técnica a utilizar es la encuesta porque con esta puedo obtener información de los sujetos de estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos o sugerencias.

Contratistas de obras de infraestructura de transporte urbano y vial en el municipio de Sogamoso.

$Z = \text{Factor de nivel de confianza} = 1,96$

$p = \text{Proporción que nos interesa estimar} = 0,5$

$q = 1 - p = 0,5$

$e = \% \text{ error máximo}$

$N = \text{Población}$

$n_0 = \text{Tamaño de la muestra}$

$n = \text{Tamaño de la muestra ajustada}$

➔ Tamaño de la muestra:

$$n_0 = \frac{Z^2 * P * q}{e^2}$$
$$n_0 = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}{0,03^2}$$
$$n_0 = \frac{0,96}{0,0009}$$
$$n_0 = 1067$$

➔ Tamaño de la muestra ajustada

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0 - 1}{N}\right)}$$
$$n = \frac{1067}{1 + \frac{1067 - 1}{17}}$$
$$n = \frac{1067}{1 + 62,7}$$
$$\underline{\underline{n = 16}}$$

Tamaño de muestra definitiva para nuestro estudio = 16 contratistas.



### **3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

#### **3.2.1. Fuentes de Información Primaria**

Para la recolección de información primaria se diseñó una encuesta que se diligenciará por medio del investigador con las diferentes preguntas que nos ayudaran a resolver las inquietudes del mercado objeto de estudio.

Su realización es por medio de entrevista individual a ingenieros contratistas.

#### **3.2.2. Fuentes de Información Secundaria**

Están constituidas por toda información ya existente que se haya recogido con otro propósito. Incluyen las fuentes internas y externas.

La información secundaria ya existe se tomó de varios estudios de la Universidad estatal de México, estudios de Coahuila. Estudio de mezclas asfálticas de IDU Bogotá

### **3.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Se realizó un análisis de los posibles clientes potenciales en el mercado actual y que tienen interés por el uso de GCR Gránulos de Caucho Recuperado. Se analizaron y se estudió las empresas contratistas que prestan servicios a empresas estatales como MINISTERIO DE TRANSPORTE, SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DE LA GOBERNACIÓN Y DE LOS MUNICIPIOS, LAS INSTITUCIONES INVIAS, CONALVIAS y demás empresas relacionadas CON LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS.

### **3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

#### **3.4.1. Tipo de Estudio:**

El tipo de investigación que se considera pertinente es de tipo descriptivo ya que la información se toma directamente del medio a investigar; como es el mercado de infraestructura de vías transporte urbano

#### **3.4.2. Método de Investigación:**

El método utilizado de la investigación es deductivo, ya de acuerdo a la información analizada se concluye si es factible o no.

### **3.5. INSTRUMENTOS**

Se utilizarán en la realización del proyecto los siguientes instrumentos.

**3.5.1.** Encuesta: Aplicación de una encuesta dirigida a las empresas del sector de contratación estatal y privado que ejecuten proyectos de infraestructura vial con el fin de indagar las ventajas y beneficios referentes a la implementación de una empresa productora y comercializadora de GCR

**3.5.2.** Análisis y resultados: Para efectos de determinar la necesidad de nuestro servicio en nuestra población se aplicó la siguiente encuesta dirigida a las empresas del sector de la construcción que arrojó los resultados descritos a continuación:

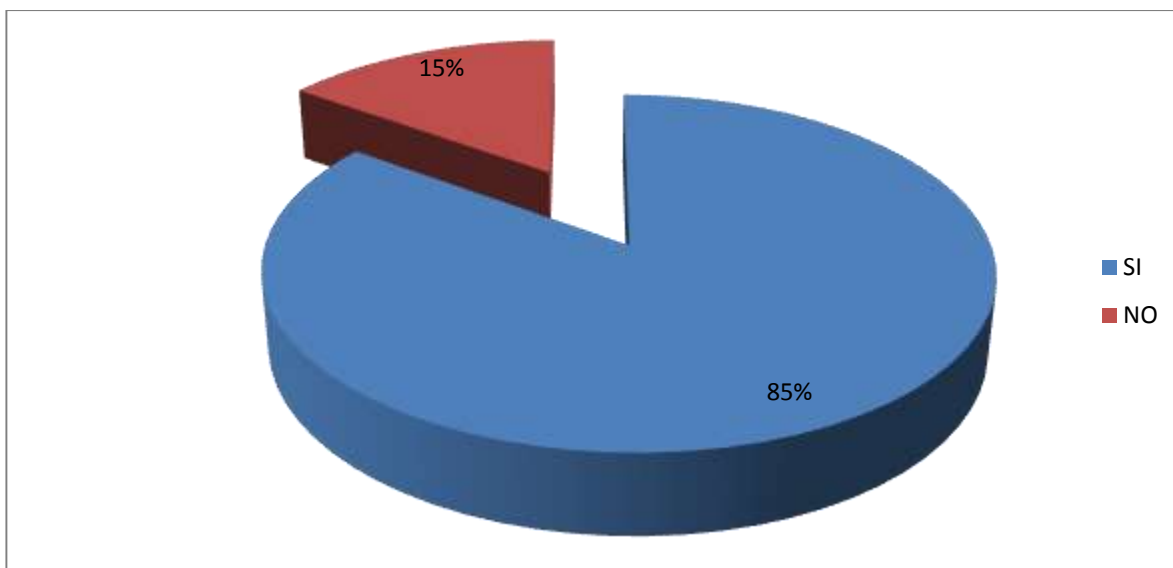
## 4. ESTUDIO DE MERCADEO

### 4.1. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTA

N°	Pregunta	Respuesta	N° Rtas	%
1	¿Conoce gránulos de caucho Recuperado GCR a base de llantas?	Sí	14	87
		No	2	13
2	¿Los productos que usted fabrica tienen materia prima a base de Gránulos de caucho Recuperado GCR a base de llantas?	Sí	0	0
		No	16	100
3	. Si le dieran a conocer GCR, y éste aporta positivamente a sus procesos de mejoramiento continuo de calidad y a su portafolio de productos y servicios, ¿Haría uso de éste producto dentro de su empresa	Sí	16	100
		No	0	0
4	El precio que usted pagaría por tonelada de materia prima a base de GCR es:	Menor a 2 millones	16	100
		De 2 a 3 millones	0	0
		Más de 3 millones	0	0
5	¿Qué condiciones de pago le gustaría encontrar para la adquisición de GCR?	contado	0	0
		8 días	0	0
		15 días	3	19
		30 días	13	81
6	De la materia prima que usted utiliza para sus proyectos de infraestructura, ¿qué condiciones le gustaría encontrar como valor agregado?	calidad	9	56
		Forma de pago	2	13
		precio	4	25
		Tiempo entrega	1	6
7	Si en Boyacá existiera una empresa que le ofrezca GCR, ¿Estaría dispuesto a comprar este producto	Sí	16	100
		No	0	0
TOTAL DE RESPUESTAS POR ENCUESTADO		7		
TOTAL DE ENCUESTADOS		16		
TOTAL DE RESPUESTAS		112		

## 4.2. GRÁFICAS

**Gráfica 1. Conocimiento de los Gránulos de Caucho Recuperado (GCR) a base de llantas**



*Fuente: Autor del proyecto*

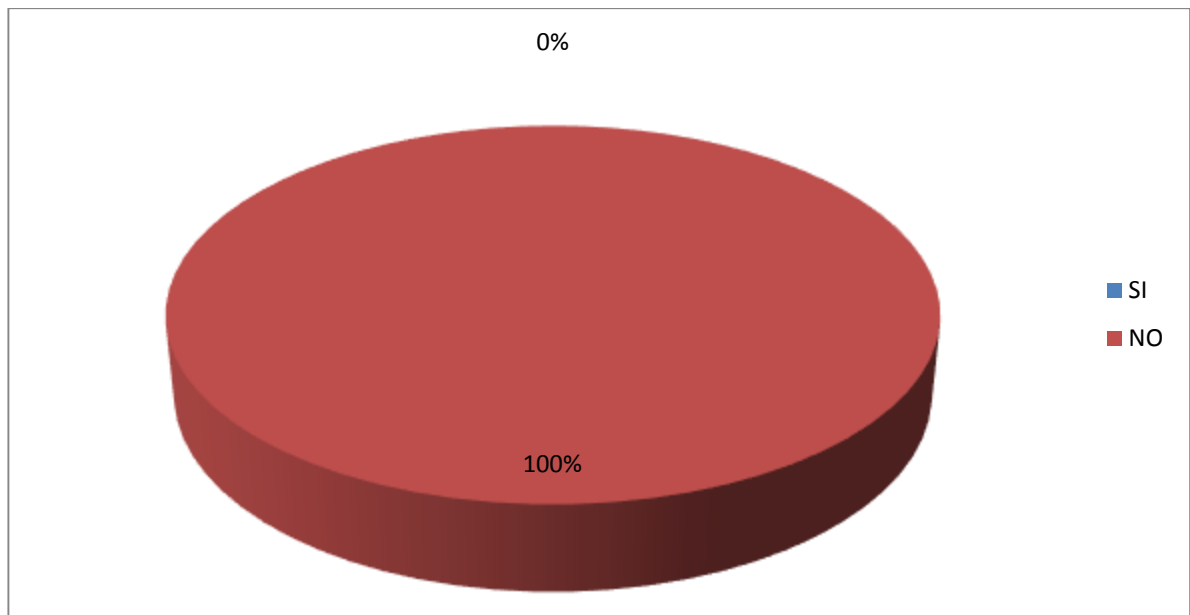
### *Análisis:*

El 85 % de los entrevistados conoce el producto para lo cual es una gran ventaja puesto que saben que existe, lo quisieran conocer y hay un amplio potencial de comercialización.

### *Interpretación:*

Considerando los resultados de acuerdo a la tabulación se observa que el producto GCR lo conocen pero no saben sus ventajas y beneficios, situación que amplía el mercado potencial.

**Gráfica 2. Porcentaje de encuestados que usa los GCR como materia prima**



*Fuente: Autor del proyecto*

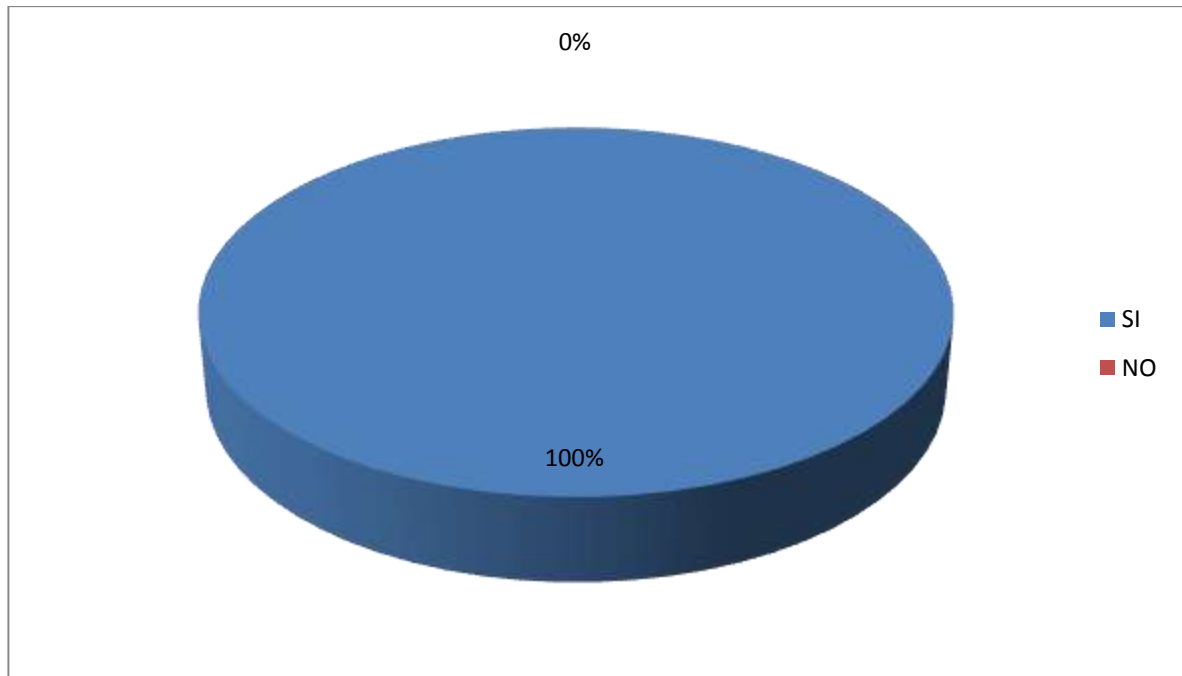
***Análisis:***

100% de la población no utilizan el GCR como materia prima porque no conocen sus atributos

***Interpretación:***

Considerando los resultados de la encuesta el porcentaje de muestra que no utilizan el GCR lo cual define que nuestros posibles clientes pueden adquirir el producto

**Gráfica 3. Uso del producto en la empresa en caso de conocerlo y éste aportará positivamente**



*Fuente: Autor del proyecto*

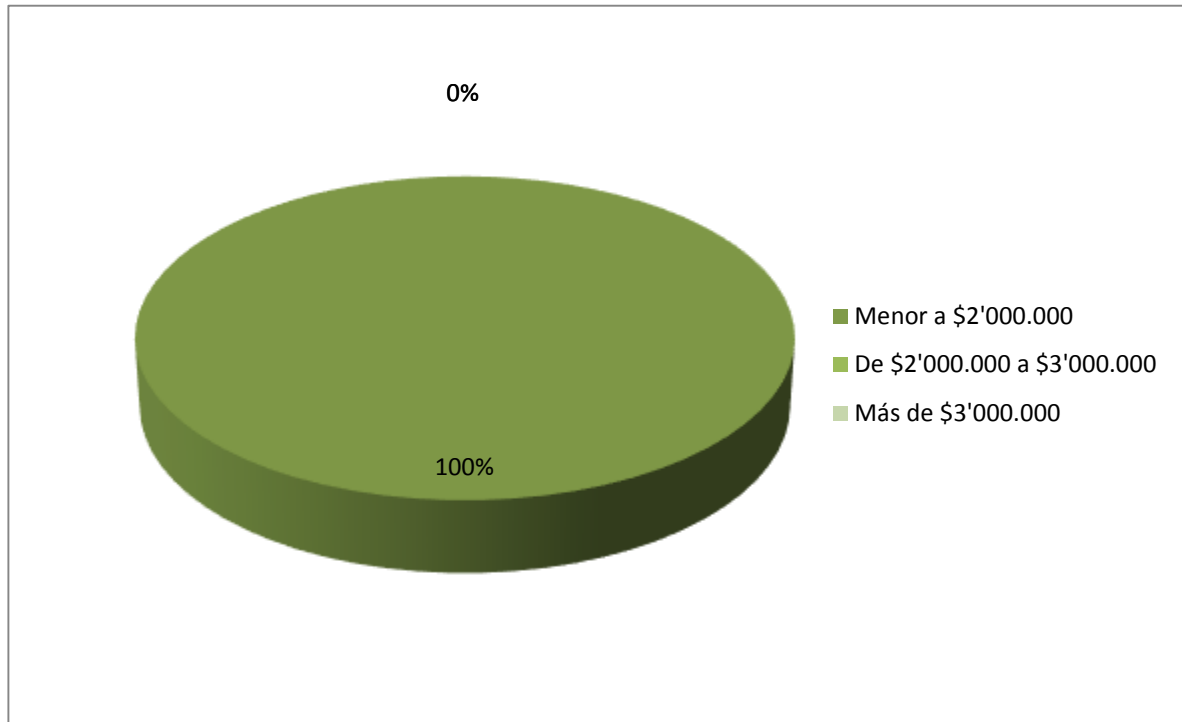
#### *Análisis*

La población está dispuesta a utilizar GCR como materia prima, si los atributos dan una ventaja competitiva a sus productos, en este caso el 100% de entrevistados

#### *Interpretación*

Los porcentajes nos dan una gran oportunidad ya que nuestro mercado potencial si compraría nuestro producto, es importante resaltar que es necesario dar a conocer los beneficios y atributos del producto

**Gráfica 4. Precio estimado por tonelada de materia prima a base de GCR**



*Fuente: Autor del proyecto*

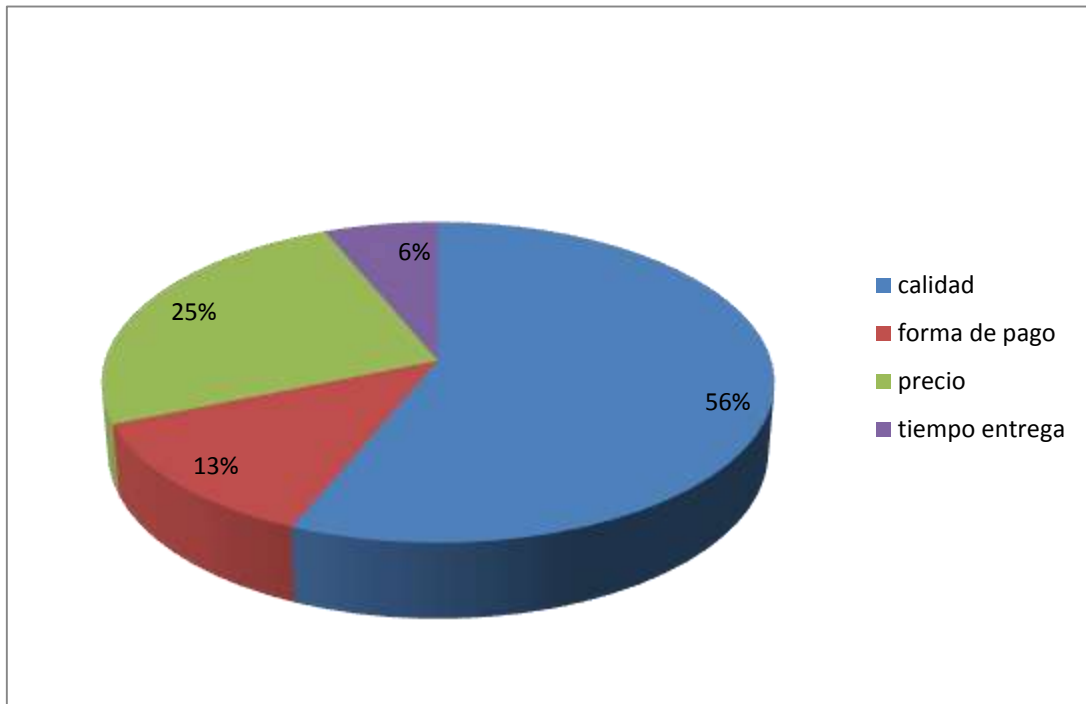
#### *Análisis*

El 100% de los entrevistados pagaría un valor menor a \$2000.000 por tonelada

#### *Interpretación*

De acuerdo al porcentaje que arroja la encuesta se debe tener en cuenta el valor del precio de venta por un promedio de \$2.000.000 para ser competitivo.

**Gráfica 5. Condiciones de valor agregado esperadas en proyectos de infraestructura**



*Fuente: Autor del proyecto*

#### *Análisis*

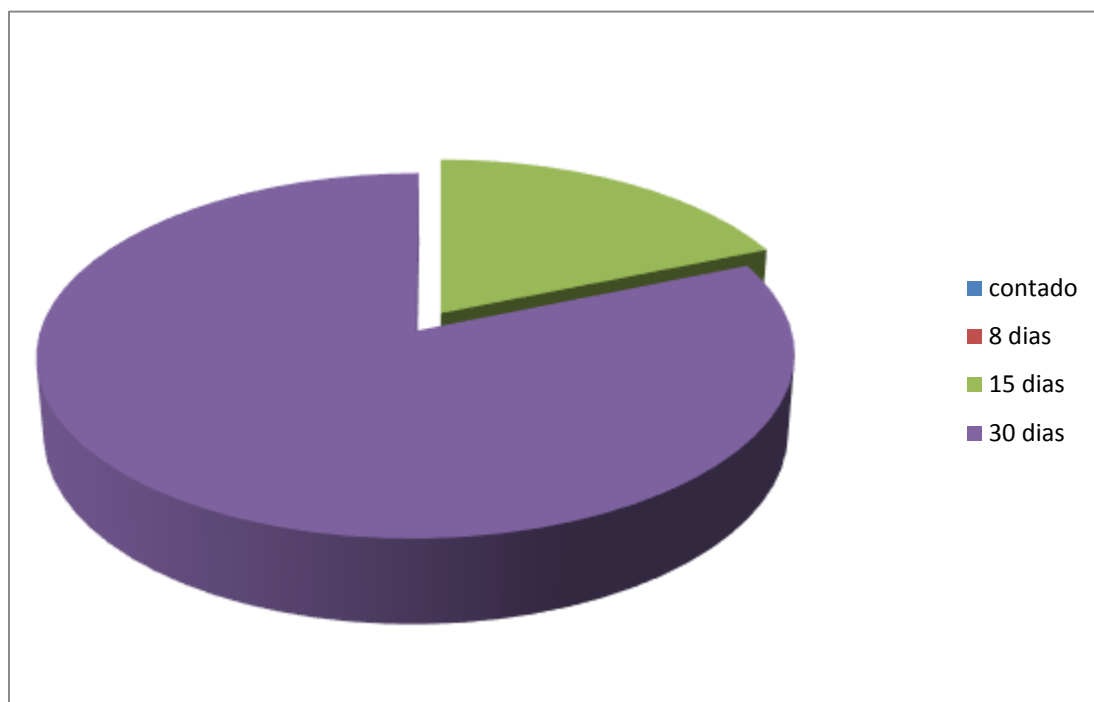
Los valores agregados más destacados que a los entrevistados les gustaría encontrar; con 56% calidad, con un 25 % precio 13% forma de pago con y un 6% tiempo de entrega.

#### *Interpretación*

De acuerdo a los porcentajes obtenidos se concluye que la variable más importante a tener en cuenta es la calidad, lo que significa que nuestro producto GCR aporta para la calidad de asfalto siendo de mayor calidad por su durabilidad, resistencia y economía a largo plazo.



**Gráfica 6. Condiciones de pago esperadas**



*Fuente: Autor del proyecto*

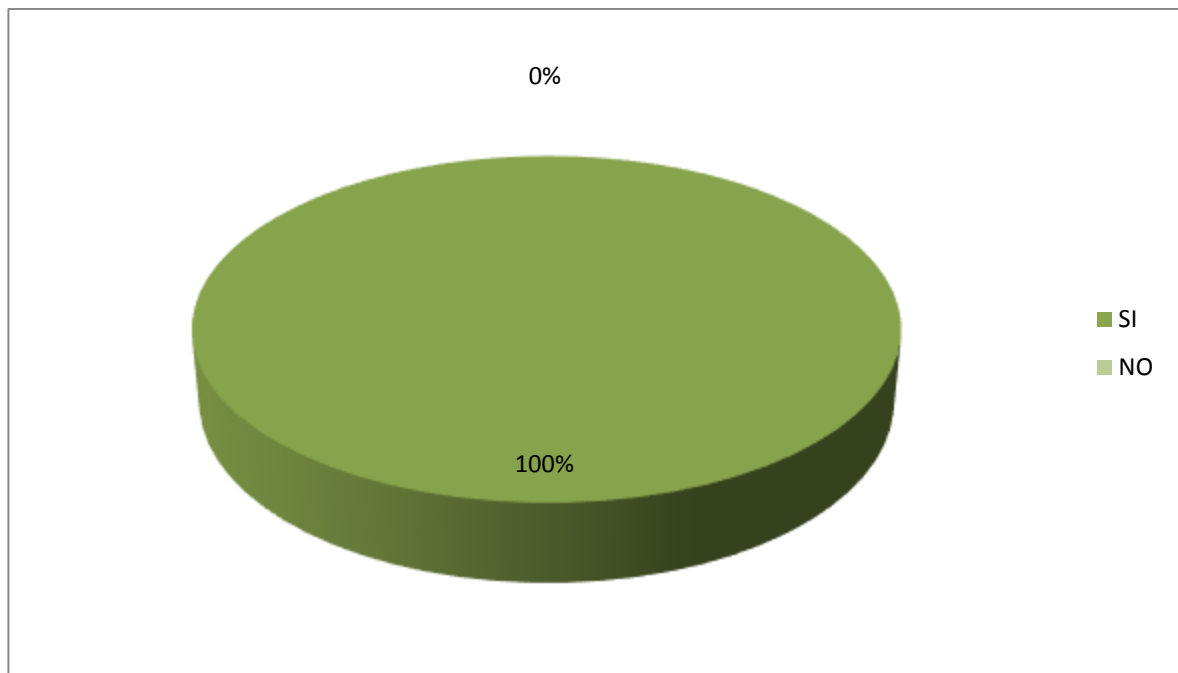
#### **Análisis**

El 81% de los entrevistados desea encontrar un plazo de pago a 30 días, y el 19 % a 15 días.

#### **Interpretación**

Analizando los resultados de la encuesta se deduce que las condiciones de pago que se deben implementar tienen que ser con un crédito a 30 días con una opción adicional de credicontado a 15 días.

**Gráfica 7. Estaría dispuesto a comprar GCR.**



*Fuente: Autor del proyecto*

#### *Análisis*

El 100% de los entrevistados si estaría dispuesto a comprar GCR en Boyacá. Lo que significa que tenemos una gran oportunidad de negocio, direccionando el producto especialmente a la contratación estatal.

#### *Interpretación*

.La conclusión principal es que tenemos una gran oportunidad de negocio, ya que nuestros clientes potenciales estarían dispuestos a comprar GCR especialmente específicamente en contratación estatal.

#### **4.2.1. Análisis de precios**

De acuerdo al estudio de mercado los resultados demuestran que se debe manejar el precio por tonelada aproximado a \$ 1.500.000

#### **4.2.2. La comercialización**

La distribución en este sector es muy específica ya que se entregara directamente a constructo que ejecuta las obras de infraestructura. El canal que se manejaría sería Productor - consumidor

### **4.3. CONCLUSIÓN DE ESTUDIO DE MERCADEO**

El producto GCR tiene una gran oportunidad de mercado en el área de contratación de infraestructura Estatal, teniendo en cuenta que GCR tiene atributos que los contratistas desean conocer para mejorar sus procesos de calidad y ser más competitivos en el mercado nacional.

Se necesita una gestión de concientización por parte de las entidades estatales para que generen normas y leyes que promuevan la utilización de este GCR como materia prima en obras de infraestructura, con el fin de contribuir a la conservación de nuestro medio ambiente y como aporte a responsabilidad social empresarial.

Esta campaña se debe fomentar desde el ámbito legal con leyes que permitan exigir a los productores, comercializadores y consumidores de llantas tener un proceso de destinación final amigable con el medio ambiente.

## **5. PROCESOS TÉCNICOS OPERATIVOS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, TRITURACIÓN, COMPACTACIÓN, Y TRASLADO DE MATERIA PRIMA.**

### **5.1. Recolección y Clasificación de las Llantas**

Recolección de llantas en los sitios donde se encuentran como desecho y posterior transporte a la planta, se reciben y clasifican de acuerdo al tamaño y reencauche.



Tomado de: <http://lavo.com.bo/se-dio-inicio-la-tarea-de-recoleccion-de-llantas-en-desuso/>

Para el desarrollo del presente estudio, se han identificado como principales fuentes de recolección de llantas, las empresas de transporte urbano e intermunicipal tales como Flota Sugamuxi, Autoboy, Cootracero, entre otras, de la ciudad de Sogamoso, de igual forma, se tendrá en cuenta las que pertenecen a otras ciudades del departamento según las necesidades de oferta.

Por las condiciones de desgaste en las empresas de transporte se hace cambio de llantas cada mes y dados los compromisos con el medio ambiente y la responsabilidad social que cada una de ellas desarrolla, con alianzas estratégicas se podrá contar con materia prima de calidad en cantidad y en el momento que se requiera.

## 5.2. Destalonado:

Extracción de anillo de alambres que se encuentra en la llanta, por medio de maquina llamada destalonadora.

Este segundo paso se realizara semimecanizado, con la ayuda de una destalonadora, operada manualmente por un operario.



Tomado de: <https://www.youtube.com/watch?v=gE0GkBGyuZM>

## 5.3. Lavado

Se lavan y desinfectan las llantas con jabón detergente preferiblemente de uso industrial



Tomado de: <http://www.amarillasinternet.com/vulcanizacionsantaraquelita/>

#### 5.4. Secado

Posteriormente se exponen al aire libre para secado.



Tomado de: <http://mont-jesusmontoya.blogspot.com/2009/12/tiradero-de-llantas.html>

#### 5.5. Almacenamiento

El siguiente paso es almacenar las llantas en un área apropiada de acumulación



Tomado de: [http://www.impactonoticias.com/despliega\\_noticia.php?id=518427](http://www.impactonoticias.com/despliega_noticia.php?id=518427)

En el almacenamiento se tendrá en cuenta el almacenamiento de una forma ordenada y clasificada de acuerdo a su tamaño y referencia, tendrá que estar en un lugar cubierto para evitar almacenamientos de agua que pueden ocasionar contaminación y roedores.

### **5.6. Primer triturado**

Se realiza la primer trituración con máquina TRITURADORA de dos ejes, con cuchillas de corte rotante, para cortar pedazos de aproximadamente 300 mm.



Tomado de: <http://www.centralpy.com/402/san-lorenzo-concejal-propone-que-municipalidad-compre-maquina-trituradora-de-neumaticos/>

### **MÁQUINA TRITURADORA**



Tomado de:  
[http://maquinariareciclaejeyplastico.com/product.php?id\\_product=50](http://maquinariareciclaejeyplastico.com/product.php?id_product=50)



Foto: Máquina trituradora de llantas.

Tomado de: [http://www.cylex.com.co/producto-empresa/maquinas+trituradoras+de+llantas\\_7077.html](http://www.cylex.com.co/producto-empresa/maquinas+trituradoras+de+llantas_7077.html)

- ✓ 3,000 llantas por hora y se obtienen cortes de producto terminado de 1.5 pulgadas de largo.
- ✓ Tritura neumáticos de vehículos automóviles, transporte de carga y pasajeros.
- ✓ La máquina cuenta con dos motores eléctricos trifásicos con potencia de 125 H. P. y requieren voltaje de 360 de corriente alterna.
- ✓ El corte de neumáticos se logra con navajas de 1.5 de pulgada de grosor.

Esta máquina tiene una capacidad de producción de transformar 3000 llantas por hora, pero se adaptara para trituración de 1 tonelada cada 5 horas lo cual nos permite concluir que se requiere de una máquina de menor producción y que se permita graduar de acuerdo a la necesidad del mercado en Sogamoso.

### **5.7. Segundo triturado**

Transformación de trozos de 300 mm a 50 mm con un proceso de parrilla metálica para la medición de material de salida

Este proceso se realizara con una parrilla que controla el tamaño del granulo de acuerdo a la dimensión requerida.





Tomado de: <http://www.solostocks.com/venta-productos/herramientas-vehiculos/otras-herramientas-vehiculos/maquinas-de-reciclaje-de-neumaticos-llantas-7592751>

### 5.8. Conversión de granulado

La máquina granuladora tiene como función transformar los pedazos provenientes de la segunda trituración a un tamaño de 16 mm.



Tomado de: <http://recicauchosa.com/noticias/reciclaje-en-ecuador-y-como-va-peru/>

### **5.9. Separación de metales**

Por medio de un imán se separan los metales y ferrosos de las llantas, para llevarlas a un sitio de recolección.

### **5.10. Cernir y separar**

Por medio de un cernidor rotativo también llamado tamiz se debe separar la fibra de nylon de los granos de caucho.



Tomado de: [ww.zerma.com/es/rubber.html](http://ww.zerma.com/es/rubber.html)

### **5.11. Refinado y Pulverizado**

Al estar el caucho sin acero ni fibra de nylon, se hace refinación, con maquina pulverizadora con dos discos rotatorios en sentidos inversos, para convertirlos en granos de 0,5 mm.



Tomado de: <http://greenergroup.co/caucho-granulado/>



Tomado de: <http://greenergroup.co/caucho-granulado/>

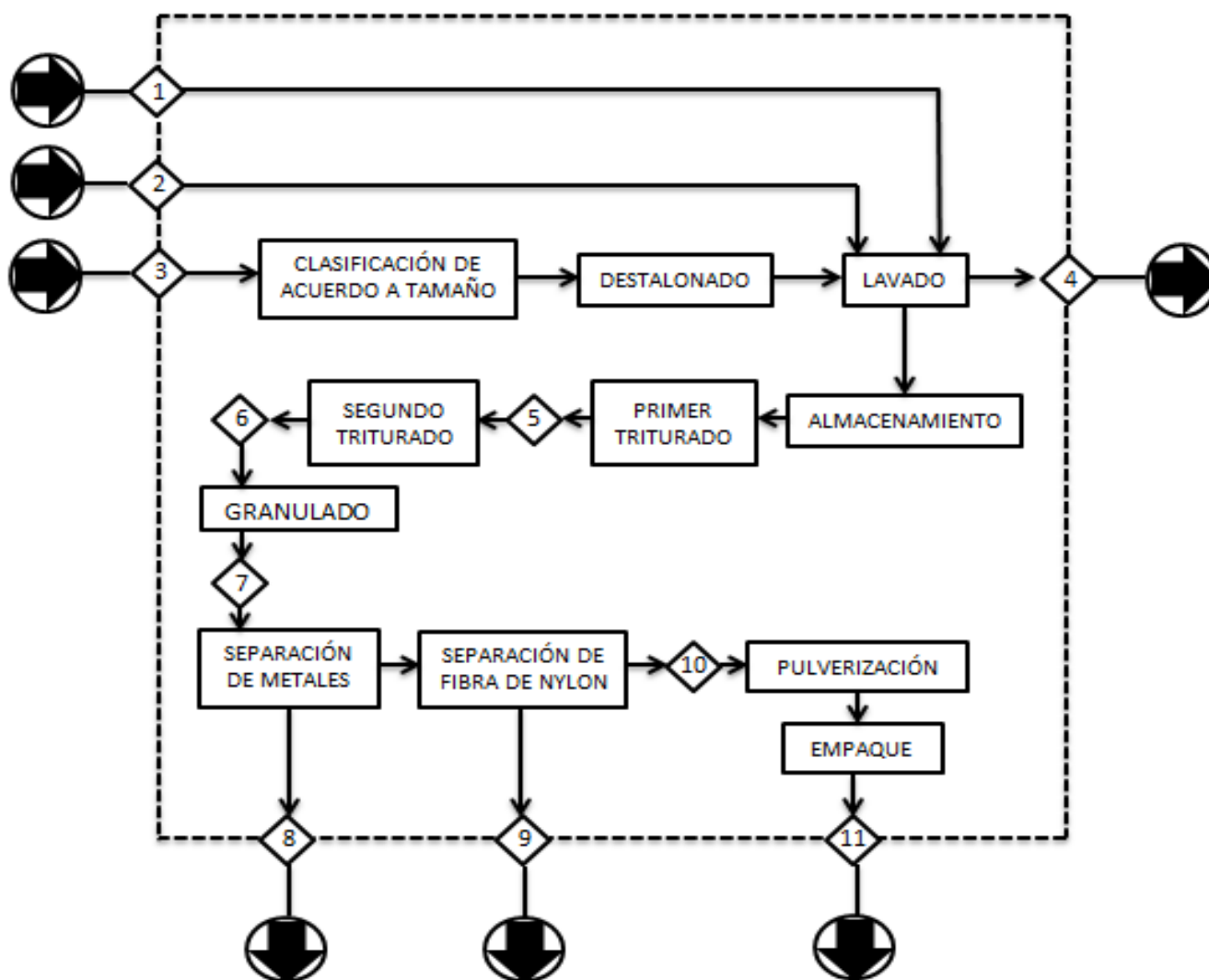
### 5.12. Empaque

Los granos de 0,5 mm. Se llevan a tolvas contenedoras que tienen en la parte inferior sacos para el empaque del grano pulverizado.



Tomado de: <http://www.solostocks.com/venta-productos/productos-caucho/otros-productos-caucho/goma-de-caucho-granulado-o-polvo-de-caucho-de-10-20-30-40-60-mesh-6607841>

Gráfica 8. DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESO TÉCNICO, OPERATIVO DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO, TRITURACIÓN DE GCR



- |  |  |
|--|--|
| 1. Jabón de uso industrial                       | 7. Trozos de 16 mm                     |
| 2. Agua  | 8. Metales                             |
| 3. Llantas                                       | 9. Fibra de nylon                      |
| 4. Jabón + agua sucia                            | 10. Caucho sin acero ni fibra de nylon |
| 5. Llantas en pedazos de aproximadamente 300 mm. | 11. Granos de 0,5 mm                   |
| 6. De trozos de a 50 mm                          |  |

## **6. PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y USOS PARA SU COMERCIALIZACIÓN**

De acuerdo a los resultados analizados del estudio de mercados se puede concluir que el mercado objetivo serán los clientes que utilicen gránulos de caucho a base de llantas como materia prima para la creación de proyectos de pavimentación, esto debido a que el mercado potencial para clientes que utilizan el producto como; canchas sintéticas, fábricas de zapatos y artesanos, no manejan volúmenes representativos que sean importantes para los objetivos de la empresa.

Adicionalmente los gránulos de caucho a base de llantas como materia prima para la creación de proyectos de pavimentación tiene una tendencia de crecimiento mundial, por los resultados de resistencia, durabilidad, amortiguamiento y adhesión en la práctica, también por su concepto de ser producto amigable con el medio ambiente ya que es a base de productos recuperados contribuyendo así al manejo de Responsabilidad Social Empresarial.

### **Nuestro mercado objetivo será en una sola línea:**

Las construcciones, obras civiles, carreteras y puentes, para lo cual se llegara a el Estado, con el ministerio de transporte, ministerio de medio ambiente la gobernación, municipios de Boyacá, entidades como Conalvias , Invias, Corpoboyacá, contratistas uniones temporales que tengan que ver con pavimentación y obras civiles.

La mezcla asfáltica mejorada con GCR ha demostrado más resistencia al envejecimiento, la fatiga, altas y bajas temperaturas pues es mucho más flexible. Disminuye el ruido de rodadura, son más durables y con menor necesidad de mantenimiento.

### **Características del producto:**

Densidad: 1.109 gr/cm<sup>3</sup> a 25°C (según norma ASTM D792).

Forma física: Granos de forma irregular

Dimensión: 0.5 mm



Tomado de: <http://spanish.alibaba.com/product-free/rubber-granules-from-recycled-tyres-103243434.html>

**Otros usos del producto:**

- Para vías y construcciones de asfaltos modificados.
- Para superficie canchas sintéticas de fútbol, golf, tenis y Canchas atléticas.
- Jardines infantiles, senderos ecológicos, decoración de Interiores exteriores.
- Suelas para zapatos, tapetes de caucho, pisos de cauchos.
- Fabricación de repuestos automotores en caucho.

**Nuestros productos serán:**

1. GCR (Grano de Caucho Reciclado) Gránulos para mezcla asfáltica
2. GCR Granos de forma irregular de tamaños de acuerdo a la demanda

## **7. ANÁLISIS DE TIPO DE EMPRESA QUE SE MÁS APROPIADO PARA LA CREACIÓN DE LA MISMA.**

Posteriormente de acuerdo a los parámetros exigidos por la ley se convertirá en una empresa con Régimen común a través de una empresa SAS Sociedad Por Acciones Simplificadas.

¿Qué beneficios y ventajas ofrece la SAS?

- Los empresarios pueden fijar las reglas que van a regir el funcionamiento de la sociedad. Es posible, por ejemplo, contar con estatutos flexibles que se adapten a las condiciones y a los requerimientos de cada empresario.
- La creación de la empresa es más fácil. Una SAS se puede crear mediante documento privado, lo cual le ahorra a la empresa tiempo y dinero. La responsabilidad de sus socios se limita a sus aportes. La empresa puede beneficiarse de la limitación de la responsabilidad de sus socios, sin tener que tener la pesada estructura de una sociedad anónima.
- Las acciones pueden ser de distintas clases y series. Pueden ser acciones ordinarias, acciones con dividendo preferencial y sin derecho a voto, acciones con voto múltiple, acciones privilegiadas, acciones con dividendo fijo o acciones de pago. Es importante aclarar que las acciones de las SAS no pueden negociarse en bolsa.
- No se requiere establecer una duración determinada. La empresa reduce costos, ya que no tiene que hacer reformas estatutarias cada vez que el término de duración societaria esté próximo a caducar.
- El objeto social puede ser indeterminado. Las personas que vayan a contratar con la SAS, no tienen que consultar e interpretar detalladamente la lista de actividades que la conforman para ver si la entidad tienen la capacidad para desarrollar determinada transacción.
- Por regla general no exige revisor fiscal. La SAS solo estará obligada a tener revisor fiscal cuando los activos brutos a 31 de diciembre del año inmediatamente anterior, sean o excedan el equivalente a tres mil salarios mínimos.

- Mayor flexibilidad en la regulación de los derechos patrimoniales. Existe la posibilidad de pactar un mayor poder de voto en los estatutos sociales o de prohibir la negociación de acciones por un plazo de hasta 10 años.
- El trámite de liquidación es más ágil. No se requiere adelantar el trámite de aprobación de inventario ante la Superintendencia de Sociedades.

¿Quiénes pueden conformar una SAS?

Todas las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades comerciales y civiles pueden constituirse formalmente mediante la figura de la SAS. No importa que sean nacionales o extranjeras; ni que sean micros, pequeños, medianos o grandes empresarios.



## 8. ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO

**TABLA 1. Valores iniciales**

<b>IVA</b>	16%
Factor promedio de aportes patronales y prestaciones sociales	48%
Tasa de Oportunidad	8%
Provisión para impuesto de renta	25%
Provisión para Impuesto Cree	8%
Valor dólar en pesos	\$ 1.900
Años de Proyección	5

**TABLA 2. Desarrollo del Prototipo**

Ítem	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Pruebas y ensayos de montaje	1,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000
<b>Total general</b>			<b>\$ 500.000</b>

**TABLA 3. Amortizaciones**

Item	Valor total	Meses de recuperación	Valor mensual de recuperación
Diferidos BB	\$ 0,00	0,00	\$ 0,00
Gastos de Prototipo	\$ 500.000,00	36,00	\$ 13.888,89
Gastos Preoperativos	\$ 300.000,00	36,00	\$ 8.333,33

**TABLA 4. Inversiones Fijas**

Activo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	IVA	Valor con IVA
Cinta transportadora	2,00	\$ 8.000.000	\$ 16.000.000	\$ 2.560.000	\$ 18.560.000
Criba	1,00	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 480.000	\$ 3.480.000
Destalonadora	1,00	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 2.400.000	\$ 17.400.000
Granulador	1,00	\$ 28.000.000	\$ 28.000.000	\$ 4.480.000	\$ 32.480.000

Montaje eléctrico	1,00	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000	\$ 352.000	\$ 2.552.000
Montaje y sistema de cañerías	1,00	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000	\$ 560.000	\$ 4.060.000
Pulverizador	1,00	\$ 62.000.000	\$ 62.000.000	\$ 9.920.000	\$ 71.920.000
Separador magnético	1,00	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 1.280.000	\$ 9.280.000
Silos	2,00	\$ 5.000.000	\$ 10.000.000	\$ 1.600.000	\$ 11.600.000
Sistema de aspiración de polvos	1,00	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000	\$ 2.400.000	\$ 17.400.000
Trituradora primaria	1,00	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000	\$ 6.400.000	\$ 46.400.000
Trituradora secundaria	1,00	\$ 54.000.000	\$ 54.000.000	\$ 8.640.000	\$ 62.640.000
<b>Total general</b>	<b>14,00</b>	<b>\$ 243.700.000</b>	<b>\$ 256.700.000</b>	<b>\$ 41.072.000</b>	<b>\$ 297.772.000</b>

**TABLA 5. Inversiones Fijas – Clase de activo: Muebles y Enseres**

Activo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	IVA	Valor con IVA
Archivadores modulares	2,00	\$ 115.000	\$ 230.000	\$ 36.800	\$ 266.800
Equipo de cafetería	1,00	\$ 350.000	\$ 350.000	\$ 56.000	\$ 406.000
Mueble modular oficina	1,00	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 320.000	\$ 2.320.000
Sillas ergonómicas	6,00	\$ 145.000	\$ 870.000	\$ 139.2000	\$ 1.009.200
<b>Total general</b>	<b>10,00</b>	<b>\$ 2.610.000</b>	<b>\$ 3.450.000</b>	<b>\$ 552.000</b>	<b>\$ 4.002.000</b>

**TABLA 6. Inversiones Fijas - Clase de activo: Equipo de Transporte**

Activo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	IVA	Valor con IVA
Camión JAC 5 ton. ref 1050	1,00	\$ 40.431.000	\$ 40.431.000	\$ 6.468.960	\$ 46.899.960
Carrocería de estacas	1,00	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 768.000	\$ 5.568.000
<b>Total general</b>	<b>2,00</b>	<b>\$ 45.231.000</b>	<b>\$ 45.231.000</b>	<b>\$ 7.236.960</b>	<b>\$ 52.467.960</b>

**TABLA 7. Inversiones Fijas - Clase de activo: Equipo de Computo**

Activo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	IVA	Valor con IVA
Computador desktop	3,00	\$ 980.000	\$ 2.940.000	\$ 470.400	\$ 3.410.400
Impresora Laser	1,00	\$ 350.000	\$ 350.000	\$ 56.000	\$ 406.000
<b>Total general</b>	<b>4,00</b>	<b>\$ 1.330.000</b>	<b>\$ 3.290.000</b>	<b>\$ 526.400</b>	<b>\$ 3.816.400</b>

**TABLA 8. Proyección de ventas por producto - mensual - Año 1**

<b>Código:</b>	1	<b>Unidad de Costo:</b>	tonelada
<b>Producto:</b>	Gránulos de caucho	<b>Precio venta:</b>	\$ 1.500.000,00

Mes	Unidades	Valor	Mes	Unidades	Valor	Mes	Unidades	Valor
1.	22,00	\$ 33.000.000	5.	26,00	\$ 39.000.000	9.	32,00	\$ 48.000.000
2.	24,00	\$ 36.000.000	6.	28,00	\$ 42.000.000	10.	33,50	\$ 50.250.000
3.	26,00	\$ 39.000.000	7.	28,00	\$ 42.000.000	11.	34,50	\$ 51.750.000
4.	26,00	\$ 39.000.000	8.	30,00	\$ 45.000.000	12.	35,00	\$ 52.500.000

**TABLA 9. Presupuesto de Materia prima por producto**

Código	Producto	Detalle	Unidad de compra	Costo por Unidad	Cant. Utilizada	Costo total con IVA
1	<b>Gránulos de caucho</b>					
		LLANTAS USADAS	UNIDAD	\$ 900	250	\$ 261.000
		Mezcla Jabonosa	litros	\$ 5.000	60	\$ 348.000
		Bolsa Polipropileno 40%	unidad	\$ 590	25	\$ 17.110
<b>Costo total materia prima [Gránulos de caucho]</b>						<b>\$ 626.110</b>
<b>Costo Total Materia Prima</b>						<b>\$ 626.110</b>

**TABLA 10. Criterio para la asignación de costos y gastos fijos a los productos**

Producto	Producción por año [unidades]	Tiempo de Producción por unidad [hrs/Unid]	Tiempo Total Planta de Producción por año [hrs/año]	# de turnos a trabajar en la planta	% de utilización de capacidad instalada (
----------	-------------------------------	--	---	-------------------------------------	---

					x # de turnos)
Gránulos de caucho	350,00	5,00	1.750,00	\$ 1,00	59,93%
<b>TOTAL</b>	<b>350,00</b>	<b>5,00</b>	<b>1.750,00</b>	<b>\$ 1,00</b>	<b>59,93%</b>

**TABLA 11. Asignación de costos fijos de personal de producción por mes por producto**

Mano de Obra	Personal	Sueldo Fijo (sin prest)	ID	Nombre Producto	% Asignado	Valor asignado
<b>Directa</b>						
<b>Jefe de Producción</b>		\$ 1.100.000	1	Gránulos de caucho	\$ 100	\$ 1.100.000
					<b>\$ 100</b>	<b>\$ 1.100.000</b>
<b>Operario</b>		\$ 616.000	1	Gránulos de caucho	\$ 100	\$ 616.000
					<b>\$ 100</b>	<b>\$ 616.000</b>

**TABLA 12. Presupuesto de Mano de obra por producto**

Producto	Personal de producción	Cant.	Costo fijo por trabajador	Costo vble por unid. producida	Prestaciones sociales (CF)	Total salario por trabajador (CF)	Total salario todos los trabajadores	Total Costos Vbles de los trabajadores	Total Costos Fijos de los trabajadores
Cód.	Gránulos de caucho								
	Mano de Obra Directa								
	Jefe de Producción	1,00	\$1.100.000	\$0,00	\$528.000	\$1.628.000	\$1.628.000	\$0,00	\$1.628.000
	Operario	5,00	\$616.000	\$0,00	\$295.680	\$911.680	\$4.558.400	\$0,00	\$4.558.400
	Costo total de mano de obra directa [Gránulos de caucho]						\$6.186.400	\$0,00	\$6.186.400
	Subtotal						\$6.186.400	\$0,00	\$6.186.400,00
Costo Total Mano de Obra							\$6.186.400	\$0,00	\$6.186.400,00

**TABLA 13. Costos Indirectos de Fabricación promedio mes por producto**

Código	Producto	Item	Costo Fijo Mensual	% Asignado	Valor CF Total asignado	Costo Vble x Unid. Producida	Costo Vble Total Producción	Costo Total
1	Gránulos de caucho							
		Otros costos						
		Agua	\$ 260.000	100%	\$ 260.000	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 260.000
		Arrendamiento Bodega	\$ 2.000.000	100%	\$ 2.000.000	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.000.000
		Depreciaciones	\$ 2.937.748	100%	\$ 2.937.748	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.937.748
		ENERGIA	\$ 1.080.000	100%	\$ 1.080.000	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 1.080.000
		Mantenimiento General	\$ 150.000	100%	\$ 150.000	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 150.000
		Subtotal otros costos				\$ 6.427.748	\$ 0,00	\$ 0,00
Total Costos Indirectos de Fabricación				\$ 6.427.748	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.427.748	
Total Costos Indirectos de Fabricación								\$ 6.427.748

**TABLA 14. Presupuesto total mensual de la materia prima - Año 1**

Producto	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U. producir	Gránulos de caucho	27,00	27,00	27,00	26,00	26,00	28,00	28,00	30,00	32,00	32,50	33,50	33,00
Valor total MP		16.904.970	16.904.970	16.904.970	16.278.860	16.278.860	17.531.080	17.531.080	18.783.300	20.035.520	20.348.575	20.974.685	20.6630

**TABLA 15. Costo de producción promedio mensual por unidad**

Cód.	Producto	Item	Costo fijo mensual	Costo Variable Unitario	Unidades producidas promedio x mes	Total costo mensual	Costo de producción promedio x unid.
1	<b>Gránulos</b>	Costos de	\$6.427.748	\$0,00		\$6.427.748	\$220.380

	<b>de caucho</b>	Fabricación					
		Mano de Obra	\$6.186.400	\$0,00		\$6.186.400	\$212.105
		Materia Prima	\$0	\$626.110,00		\$18.261.542	\$626.110
		<b>Total producto</b>	<b>\$12.614.148</b>	<b>\$626.110,00</b>	<b>29,17</b>	<b>\$30.875.690</b>	<b>\$1.058.595</b>

**TABLA 16. Asignación de los Gastos de personal de Administración y Ventas**

Area	Personal	Sueldo fijo mensual	Cód	Nombre producto	% asig.	Valor sueldo fijo asignado mes/prod
<b>Administración</b>						
<b>Administrador</b>	<b>\$1.100.000,00</b>					
			1	Gránulos de caucho	\$100	\$1.100.000
					<b>\$100</b>	<b>\$1.100.000</b>
<b>Gerente</b>	<b>\$2.100.000,00</b>					
			1	Gránulos de caucho	\$100	\$2.100.000
					<b>\$100</b>	<b>\$2.100.000</b>
<b>Servicios Generales</b>	<b>\$589.500,00</b>					
			1	Gránulos de caucho	\$100	\$616.000
					<b>\$100</b>	<b>\$616.000</b>
<b>Ventas</b>						
<b>Ejecutivo de cuenta</b>	<b>\$800.000,00</b>					
			1	Gránulos de caucho	\$100	\$800.000
					<b>\$100</b>	<b>\$800.000</b>
<b>Secretaria</b>	<b>\$589.500,00</b>					
			1	Gránulos de caucho	\$100	\$616.000
					<b>\$100</b>	<b>\$616.000</b>

**TABLA 17. Presupuesto promedio mensual de personal de administración y ventas por producto**

<b>Administración</b>								
Administrador	1,00	1.100.000	0,00	528.000,00	1.628.000	1.628.000	0,00	1.628.000

Gerente	1,00	2.100.000	0,00	1.008.000,00	3.108.000	3.108.000	0,00	3.108.000
Servicios Generales	1,00	589.500	0,00	282.960,00	872.460	872.460	0,00	872.460
<b>Subtotal</b>						<b>\$ 5.608.460</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 5.608.460</b>
<b>Ventas</b>								
Ejecutivo de cuenta	1,00	800.000	0,00	384.000,00	1.184.000	1.184.000	0,00	1.184.000
Secretaria	1,00	589.500	0,00	282.960,00	872.460	872.460	0,00	872.460
<b>Subtotal</b>						<b>\$ 2.056.460</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 2.056.460</b>
<b>Costo total personal [Gránulos de caucho]</b>						<b>\$ 7.664.920</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 7.664.920</b>
<b>Costo total de personal</b>						<b>\$ 7.664.920</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 7.664.920</b>

**TABLA 18. Presupuesto de Gastos de Administración promedio mensual por producto**

ID Pro d.	Producto	Item	Costo fijo mensual	% asignado	Valor costo fijo total asignado	Costo Vble por unidad producida	Costo Vble Total Producción	Costo Total
1	<b>Gránulos de caucho</b>							
	<b>Personal administración</b>							
		Administrador	\$1.100.000	100	\$1.628.000	\$0,00	\$0,00	\$1.628.000
		Gerente	\$2.100.000	100	\$3.108.000	\$0,00	\$0,00	\$3.108.000
		Servicios Generales	\$616.000	100	\$911.680	\$0,00	\$0,00	\$911.680
		<b>Subtotal personal administrativo</b>			<b>\$5.647.680</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$5.647.680</b>
	<b>Otros gastos</b>							
		Amortización Diferidos BB	\$0,00	100	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0
		Amortización Preoperativos	\$8.333	100	\$8.333	\$0,00	\$0,00	\$8.333
		Amortización Prototipo	\$13.889	100	\$13.889	\$0,00	\$0,00	\$13.889
		Depreciaciones	\$65.463	100	\$65.463	\$0,00	\$0,00	\$65.463
		Papeleria y utiles	\$80.000	100	\$80.000	\$0,00	\$0,00	\$80.000
		Seguros	\$250.000	100	\$250.000	\$0,00	\$0,00	\$250.000
		Telefonía	\$120.000	100	\$120.000	\$0,00	\$0,00	\$120.000
		<b>Subtotal otros gastos</b>			<b>\$537.685</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$537.685</b>
		<b>Total producto [ Gránulos de caucho ]</b>			<b>\$6.185.365</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$6.185.365</b>

**TABLA 19. Presupuesto de Gastos de Ventas promedio mensual por producto**

ID Prod.	Producto	Item	Costo fijo mensual	% asignado	Valor costo fijo total asignado	Costo Vble por unidad producida	Costo Vble Total Producción	Costo Total
1	<b>Gránulos de caucho</b>							
	<b>Personal ventas</b>							
		Ejecutivo de cuenta	\$800.000	100	\$1.184.000	\$0,00	\$0,00	\$1.184.000
		Secretaria	\$616.000	100	\$911.680	\$0,00	\$0,00	\$911.680
		<b>Subtotal personal ventas</b>			<b>\$2.095.680</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$2.095.680</b>
	<b>Otros gastos</b>							
		Depreciación	\$482.995	100	\$482.995	\$0,00	\$0,00	\$482.995
		Gastos viaje	\$250.000	100	\$250.000	\$0,00	\$0,00	\$250.000
		ICA	\$314.700	100	\$314.700	\$0,00	\$0,00	\$314.700
		<b>Subtotal otros gastos</b>			<b>\$1.047.695</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$1.047.695</b>
	<b>Total producto [ Gránulos de caucho ]</b>				<b>\$3.143.375</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$3.143.375</b>

**TABLA 20. Proyección de Abonos a Capital por Obligaciones Financieras - Primer semestre año 1**

Entidad	Valor préstamos	Meses					
		1	2	3	4	5	6
Préstamo Banco 1	\$ 200.000.000	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333
Préstamo Banco 2	\$ 20.000.000	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 333.333	\$ 333.333	\$ 333.333	\$ 333.333
Préstamo Banco BB	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Préstamo Otros Financieros BB	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 220.000.000</b>	<b>\$ 3.333.333</b>	<b>\$ 3.333.333</b>	<b>\$ 3.666.666</b>	<b>\$ 3.666.666</b>	<b>\$ 3.666.666</b>	<b>\$ 3.666.666</b>



**TABLA 21. Proyección de Abonos a Capital por Obligaciones Financieras -  
Segundo semestre año 1**

Entidad	Valor	Meses						Año 1º
	Préstamos	7	8	9	10	11	12	
Préstamo Banco 1	\$ 200.000.000	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333,33	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333	\$ 3.333.333	\$ 40.000.000
Préstamo Banco 2	\$ 20.000.000	\$ 333.333	\$ 333.333	\$ 333.333,33	\$ 333.333	\$ 333.333	\$ 333.333	\$ 3.333.333
Préstamo Banco BB	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Préstamo Otros Financieros BB	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>TOTAL</b>	\$ 220.000.000	\$ 3.666.666	\$ 3.666.666	\$ 3.666.666,67	\$ 3.666.666	\$ 3.666.666	\$ 3.666.666	\$ 43.333.333

**TABLA 22. Presupuesto de Gastos Financieros - Primer semestre año 1**

Entidad	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Préstamo Banco 1	\$ 2.416.666	\$ 2.376.388	\$ 2.336.111	\$ 2.295.833	\$ 2.255.555	\$ 2.215.277
Préstamo Banco 2	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 260.000	\$ 255.666	\$ 251.333	\$ 247.000
Préstamo Banco BB	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Préstamo Otros Financieros BB	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Total Préstamos</b>	\$ 2.416.666	\$ 2.376.388	\$ 2.596.111	\$ 2.551.500	\$ 2.506.888	\$ 2.462.277

**TABLA 23. Presupuesto de Gastos Financieros - Segundo semestre año 1**

Entidad				Mes									Año 1º	
				7		8	9	10		11	12			
Préstamo Banco 1				\$ 2.175.000		\$ 2.134.722	\$ 2.094.444	\$ 2.054.166		\$ 2.013.8889	\$ 1.973.611		\$ 26.341.666	
Préstamo Banco 2				\$ 242.666		\$ 238.333	\$ 234.000	\$ 229.666		\$ 225.333	\$ 221.000		\$ 2.405.000	
Préstamo Banco BB				\$ 0,00		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 0,00	
Préstamo Otros Financieros BB				\$ 0,00		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 0,00	\$ 0,00		\$ 0,00	
Total Préstamos				\$ 2.417.667		\$ 2.373.055	\$ 2.328.444	\$ 2.283.833		\$ 2.239.222	\$ 2.194.611		\$ 28.746.666	
8	\$ 19.200.706	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15.360.565	3.840.141	0,00	0,00	19.200.706
9	\$ 20.452.926	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16.362.341	4.090.585	0,00	20.452.926
10	\$ 20.452.926	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16.362.341	4.090.585	20.452.926
11	\$ 21.183.388	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16.946.710	16.946.710
12	\$ 20.557.278	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL COMP RAS	226.025.710	0,00	18.031.968	18.031.968	16.904.970	16.237.119	16.237.119	17.614.561	17.614.561	18.866.781	20.202.482	20.452.926	21.037.296	201.231.754

**TABLA 24. Costo de ventas promedio mensual por unidad**

Cód	Producto	Item	Costo Fijo Mensual	Costo Vble Unitario	Unidades producidas [prom / mes]	Total Costo Mensual	Costo de ventas [prom / unid]
1	Gránulos de caucho	Costos de Fabricación	\$6.427.748	\$0,00		\$6.427.748	\$220.380
		Gastos de Administración	\$6.185.365	\$0,00		\$6.185.365	\$212.070

Gastos de Ventas	\$3.143.375	\$0,00		\$3.143.375	\$107.773
Gastos Financieros	\$2.395.556	\$0,00		\$2.395.556	\$82.133
Mano de Obra	\$6.186.400	\$0,00		\$6.186.400	\$212.105
Materia Prima	\$0	\$626.110		\$18.261.542	\$626.110
<b>Total producto</b>	<b>\$24.338.444</b>	<b>\$626.110</b>	<b>\$29,17</b>	<b>\$42.599.985</b>	<b>\$1.460.571</b>

**TABLA 25. Capital de trabajo**

Item	Valor total
Cartera	\$67.875.000
Inv Materia Prima	\$6.887.210
Inv Prod Proceso	\$11.101.276
Inv Prod Terminado	\$5.292.975
Total	\$91.156.462

**TABLA 26. Proyección de ventas por producto a 5 años**

Cód .	1	Produc to:	Gránulos de caucho				Precio de venta:	\$ 1.500.000	
Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
Unids	Valor	Unids	Valor	Unids	Valor	Unids	Valor	Unids	Valor
345	\$ 517.500.000	420	\$ 630.000.000	\$ 420	\$ 630.000.000	420	630.000.000	420	\$ 630.000.000

**TABLA 27. Presupuesto Anual de Persona**

Personal		Cantidad personas	Costo fijo x persona x año (incluye prestaciones)
Admon	Administrador	1,00	\$19.536.000
	<b>Producto</b>	<b>Costo Vble por unidad</b>	
	Gránulos de caucho	\$0,00	
Vtas	Ejecutivo de cuenta	1,00	\$14.208.000
	<b>Producto</b>	<b>Costo Vble por unidad</b>	
	Gránulos de caucho	\$0,00	

Admon	Gerente	1,00	\$37.296.000
	<b>Producto</b>	<b>Costo Vble por unidad</b>	
	Gránulos de caucho	\$0,00	
MOD	Jefe de Producción	1,00	\$19.536.000
	<b>Producto</b>	<b>Costo Vble por unidad</b>	
	Gránulos de caucho	\$0,00	
MOD	Operario	5,00	\$10.940.160
	<b>Producto</b>	<b>Costo Vble por unidad</b>	
	Gránulos de caucho	\$0,00	
Vtas	Secretaria	1,00	\$10.940.160
	<b>Producto</b>	<b>Costo Vble por unidad</b>	
	Gránulos de caucho	\$0,00	
Admon	Servicios Generales	1,00	\$10.940.160
	<b>Producto</b>	<b>Costo Vble por unidad</b>	
	Gránulos de caucho	\$0,00	

**TABLA 28. Presupuesto de Costos Indirectos de Fabricación a 5 años**

Item	Año 1			Año 2			Año 3		
	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total
Agua	\$ 3.120.000	\$ 0,00	\$ 3.120.000	\$ 3.120.000	\$ 0,00	\$ 3.120.000	\$ 3.120.000	\$ 0,00	\$ 3.120.000
Arrendamiento Bodega	\$ 24.000.000	\$ 0,00	\$ 24.000.000	\$ 24.000.000	\$ 0,00	\$ 24.000.000	\$ 24.000.000	\$ 0,00	\$ 24.000.000
Depreciaciones	\$ 35.252.980	\$ 0,00	\$ 35.252.980	\$ 35.252.980	\$ 0,00	\$ 35.252.980	\$ 35.252.980	\$ 0,00	\$ 35.252.980
ENERGIA	\$ 12.960.000	\$ 0,00	\$ 12.960.000	\$ 12.960.000	\$ 0,00	\$ 12.960.000	\$ 12.960.000	\$ 0,00	\$ 12.960.000
Mantenimiento General	\$ 1.800.000	\$ 0,00	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 0,00	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 0,00	\$ 1.800.000
Subtotal Otros Costos	\$ 77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980	\$ 77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980	\$ 77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980
TOTAL GENERAL	\$ 77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980	\$ 77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980	\$ 77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980

**TABLA 29. Presupuesto de Costos Indirectos de Fabricación a 5 años**

Item	Año 4			Año 5		
	Otros Costos	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble Costo Total
Agua	\$	3.120.000	\$ 0,00	\$ 3.120.000	\$ 3.120.000	\$ 0,00 3.120.000
Arrendamiento Bodega	\$	24.000.000	\$ 0,00	\$ 24.000.000	\$ 24.000.000	\$ 0,00 24.000.000
Depreciaciones	\$	35.252.980	\$ 0,00	\$ 35.252.980	\$ 35.252.980	\$ 0,00 35.252.980
ENERGIA	\$	12.960.000	\$ 0,00	\$ 12.960.000	\$ 12.960.000	\$ 0,00 12.960.000
Mantenimiento General	\$	1.800.000	\$ 0,00	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 0,00 1.800.000
Subtotal Otros Costos	\$	77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980	\$ 77.132.980	\$ 0,00 77.132.980
<b>TOTAL GENERAL</b>	\$	77.132.980	\$ 0,00	\$ 77.132.980	\$ 77.132.980	\$ 0,00 77.132.980

**TABLA 30. Presupuesto de Gastos de Administración a 5 años**

Item	Año 1			Año 2			Año 3		
	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total
<b>Personal de administración</b>									
Administrador	\$19.536.000	\$0,00	\$19.536.000	\$19.536.000	\$0,00	\$19.536.000	\$19.536.000	\$0,00	\$19.536.000
Gerente	\$37.296.000	\$0,00	\$37.296.000	\$37.296.000	\$0,00	\$37.296.000	\$37.296.000	\$0,00	\$37.296.000
Servicios Generales	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160
<b>Subtotal Personal Admon</b>	\$67.772.160	\$0,00	\$67.772.160	\$67.772.160	\$0,00	\$67.772.160	\$67.772.160	\$0,00	\$67.772.160
<b>Otros Gastos</b>									
Amortización Diferidos BB	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Amortización Preoperativos	\$100.000	\$0,00	\$100.000	\$100.000	\$0,00	\$100.000	\$100.000	\$0,00	\$100.000
Amortización Prototipo	\$166.667	\$0,00	\$166.667	\$166.667	\$0,00	\$166.667	\$166.667	\$0,00	\$166.667
Depreciaciones	\$785.552	\$0,00	\$785.552	\$785.552	\$0,00	\$785.552	\$785.552	\$0,00	\$785.552
Papelería y útiles	\$960.000	\$0,00	\$960.000	\$960.000	\$0,00	\$960.000	\$960.000	\$0,00	\$960.000
Seguros	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000
Telefonía	\$1.440.000	\$0,00	\$1.440.000	\$1.440.000	\$0,00	\$1.440.000	\$1.440.000	\$0,00	\$1.440.000

	0		0	0			0		
<b>Subtotal Otros Gastos</b>	\$6.452.219	\$0,00	\$6.452.219	\$6.452.219	\$0,00	\$6.452.219	\$6.452.219	\$0,00	\$6.452.219
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>\$74.224.379</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$74.224.379</b>	<b>\$74.224.379</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$74.224.379</b>	<b>\$74.224.379</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$74.224.379</b>

**TABLA 31. Presupuesto de Gastos de Administración a 5 años**

Item	Año 4			Año 5		
Personal de administración	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total
Administrador	\$19.536.000	\$0,00	\$19.536.000	\$19.536.000	\$0,00	\$19.536.000
Gerente	\$37.296.000	\$0,00	\$37.296.000	\$37.296.000	\$0,00	\$37.296.000
Servicios Generales	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160
<b>Subtotal Personal Admon</b>	<b>\$67.772.160</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$67.772.160</b>	<b>\$67.772.160</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$67.772.160</b>
Otros Gastos	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total
Amortización Diferidos BB	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Amortización Preoperativos	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Amortización Prototipo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Depreciaciones	\$785.552	\$0,00	\$785.552	\$785.552	\$0,00	\$785.552
Papelería y útiles	\$960.000	\$0,00	\$960.000	\$960.000	\$0,00	\$960.000
Seguros	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000
Telefonía	\$1.440.000	\$0,00	\$1.440.000	\$1.440.000	\$0,00	\$1.440.000
<b>Subtotal Otros Gastos</b>	<b>\$6.185.552</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$6.185.552</b>	<b>\$6.185.552</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$6.185.552</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>\$73.957.712</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$73.957.712</b>	<b>\$73.957.712</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$73.957.712</b>

**TABLA 32. Presupuesto de Gastos de Ventas a 5 años**

tem	Año 1			Año 2			Año 3		
Personal de ventas	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total
Ejecutivo de cuenta	\$14.208.000	\$0,00	\$14.208.000	\$14.208.000	\$0,00	\$14.208.000	\$14.208.000	\$0,00	\$14.208.000
Secretaria	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160
<b>Subtotal Personal Ventas</b>	<b>\$25.148.160</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$25.148.160</b>	<b>\$25.148.160</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$25.148.160</b>	<b>\$25.148.160</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$25.148.160</b>
Otros Gastos	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total
Depreciación	\$5.795.940	\$0,00	\$5.795.940	\$5.795.940	\$0,00	\$5.795.940	\$5.795.940	\$0,00	\$5.795.940

Gastos viaje	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000
ICA	\$3.776.400	\$0,00	\$3.776.400	\$3.776.400	\$0,00	\$3.776.400	\$3.776.400	\$0,00	\$3.776.400
<b>Subtotal Otros Gastos</b>	\$12.572.340	\$0,00	\$12.572.340	\$12.572.340	\$0,00	\$12.572.340	\$12.572.340	\$0,00	\$12.572.340
<b>TOTAL GENERAL</b>	\$37.720.500	\$0,00	\$37.720.500	\$37.720.500	\$0,00	\$37.720.500	\$37.720.500	\$0,00	\$37.720.500

**TABLA 33. Presupuesto de Gastos de Ventas a 5 años**

Item	Año 4			Año 5		
	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total	Costo Fijo	Costo Vble	Costo Total
Personal de ventas						
Ejecutivo de cuenta	\$14.208.000	\$0,00	\$14.208.000	\$14.208.000	\$0,00	\$14.208.000
Secretaria	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160	\$10.940.160	\$0,00	\$10.940.160
<b>Subtotal Personal Ventas</b>	\$25.148.160	\$0,00	\$25.148.160	\$25.148.160	\$0,00	\$25.148.160
Otros Gastos						
Depreciación	\$5.795.940	\$0,00	\$5.795.940	\$5.795.940	\$0,00	\$5.795.940
Gastos viaje	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000	\$3.000.000	\$0,00	\$3.000.000
ICA	\$3.776.400	\$0,00	\$3.776.400	\$3.776.400	\$0,00	\$3.776.400
<b>Subtotal Otros Gastos</b>	\$12.572.340	\$0,00	\$12.572.340	\$12.572.340	\$0,00	\$12.572.340
<b>TOTAL GENERAL</b>	\$37.720.500	\$0,00	\$37.720.500	\$37.720.500	\$0,00	\$37.720.500

**TABLA 34. Estado de ganancias y pérdidas - 5 años**

CUENTA	AÑO				
	1	2	3	4	5
VENTAS NETAS	\$517,500,000.00	\$630,000,000.00	\$630,000,000.00	\$630,000,000.00	\$630,000,000.00
Inv. Inicial Materia Prima	\$0.00	\$6,887,210.00	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67
(+) Compras	\$226,025,710.00	\$263,383,606.67	\$262,966,200.00	\$262,966,200.00	\$262,966,200.00
(-) Inv. Final Materia Prima	\$6,887,210.00	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67
= Costo Materia Prima Utilizada	\$219,138,500.00	\$262,966,200.00	\$262,966,200.00	\$262,966,200.00	\$262,966,200.00
(+) Costo Mano de Obra Directa	\$74,236,800.00	\$74,236,800.00	\$74,236,800.00	\$74,236,800.00	\$74,236,800.00

(+) Costos Indirectos de Fabricación	\$77,132,980.00	\$77,132,980.00	\$77,132,980.00	\$77,132,980.00	\$77,132,980.00
= COSTOS DE MANUFACTURA	\$370,508,280.00	\$414,335,980.00	\$414,335,980.00	\$414,335,980.00	\$414,335,980.00
(+) Inv. Inicial de Productos en Proceso	\$0.00	\$11,101,276.19	\$11,498,304.22	\$11,509,034.71	\$11,509,324.72
(-) Inv. Final de Productos en Proceso	\$11,101,276.19	\$11,498,304.22	\$11,509,034.71	\$11,509,324.72	\$11,509,332.56
= COSTO DE PRODUCCIÓN	\$359,407,003.81	\$413,938,951.97	\$414,325,249.51	\$414,335,689.99	\$414,335,972.16
(+) Inv. Inicial de Producto Terminado	\$0.00	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43
(-) Inv. Final de Producto Terminado	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43
COSTO DE VENTAS	\$354,114,028.38	\$413,938,951.97	\$414,325,249.51	\$414,335,689.99	\$414,335,972.16
UTILIDAD BRUTA	\$163,385,971.62	\$216,061,048.03	\$215,674,750.49	\$215,664,310.01	\$215,664,027.84
(-) Gastos de administración	\$74,224,378.67	\$74,224,378.67	\$74,224,378.67	\$73,957,712.00	\$73,957,712.00
(-) Gastos de ventas	\$37,720,500.00	\$37,720,500.00	\$37,720,500.00	\$37,720,500.00	\$37,720,500.00
UTILIDAD OPERACIONAL	\$51,441,092.95	\$104,116,169.37	\$103,729,871.82	\$103,986,098.01	\$103,985,815.84
(-) Intereses Financieros	\$28,746,666.67	\$22,855,666.67	\$16,431,666.67	\$10,007,666.67	\$3,583,666.67
(+) Otros Ingresos	\$40,920,000.00	\$40,920,000.00	\$40,920,000.00	\$40,920,000.00	\$40,920,000.00
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	\$63,614,426.28	\$122,180,502.70	\$128,218,205.15	\$134,898,431.35	\$141,322,149.17
(-) Provisión Impuesto Renta	\$20,992,760.67	\$40,319,565.89	\$42,312,007.70	\$44,516,482.34	\$46,636,309.23
UTILIDAD NETA	\$42,621,665.61	\$81,860,936.81	\$85,906,197.45	\$90,381,949.00	\$94,685,839.94
UTILIDAD NETA EN DÓLARES	U\$22,432.46	U\$43,084.70	U\$45,213.79	U\$47,569.45	U\$49,834.65

**TABLA 35. Flujo de caja - 5 años**

CUENTA	AÑO				
	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>					
Saldo en caja (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Recaudo cartera (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Recaudo cartera proyectada	\$449.625.000	\$629.625.000	\$629.625.000	\$629.625.000	\$629.625.000
Otros Ingresos (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0



Recuperación otros (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Préstamos financieros (Proyecto)	\$220.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Aportes a capital (Proyecto)	\$180.000.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Otros Ingresos (Proyecto)	\$36.828.000	\$40.920.000	\$40.920.000	\$40.920.000	\$40.920.000
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$886.453.000</b>	<b>\$670.545.000</b>	<b>\$670.545.000</b>	<b>\$670.545.000</b>	<b>\$670.545.000</b>
<b>EGRESOS</b>					
Prototipo	\$500.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Preoperativos	\$300.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Maquinaria y equipo	\$297.772.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Muebles y enseres	\$4.002.000	\$0	\$0	\$0	\$0
Edificaciones	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Terrenos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Equipo de Transporte	\$52.467.960	\$0	\$0	\$0	\$0
Equipo de Cómputo	\$3.816.400	\$0	\$0	\$0	\$0
Compras Materia Prima	\$201.231.754	\$237.045.246	\$236.669.580	\$236.669.580	\$236.669.580
Mano de obra	\$68.050.400	\$68.050.400	\$68.050.400	\$68.050.400	\$68.050.400
Costos indirectos de fabricación	\$41.880.000	\$41.880.000	\$41.880.000	\$41.880.000	\$41.880.000
Gastos de administración	\$67.524.480	\$67.524.480	\$67.524.480	\$67.524.480	\$67.524.480
Gastos de ventas	\$29.828.880	\$29.828.880	\$29.828.880	\$29.828.880	\$29.828.880
Gastos financieros	\$28.746.667	\$22.855.667	\$16.431.667	\$10.007.667	\$3.583.667
Capital Banco 1 Proyecto	\$40.000.000	\$40.000.000	\$40.000.000	\$40.000.000	\$40.000.000
Capital Banco 2 Proyecto	\$3.333.333	\$4.000.000	\$4.000.000	\$4.000.000	\$4.000.000
Impuestos BB	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Impuestos Proyecto	\$0	\$20.992.761	\$40.319.566	\$42.312.008	\$44.516.482
Proveedores (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Proveedores Proyectados	\$0	\$24.793.956	\$26.338.361	\$26.296.620	\$26.296.620
Cuentas por pagar (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Prestaciones sociales (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Prestaciones sociales Proyectadas	\$0	\$13.929.760	\$13.929.760	\$13.929.760	\$13.929.760
Bancos (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Otros financieros (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Otros acreedores (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Préstamos socios (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Retiro de utilidades (BB)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$839.453.874</b>	<b>\$570.901.149</b>	<b>\$584.972.693</b>	<b>\$580.499.394</b>	<b>\$576.279.869</b>
<b>SALDOS</b>					
Saldo en caja	\$46.999.126	\$99.643.851	\$85.572.307	\$90.045.606	\$94.265.131
Saldo en caja acumulado	\$46.999.126	\$146.642.977	\$232.215.283	\$322.260.889	\$416.526.020

**TABLA 36. Balance General Proyectado a 5 años**

CUENTA	CLASE	SUBCUENTA	AÑO				
			1	2	3	4	5
ACTIVOS	CORRIENTE	Disponible (Caja y bancos)	\$46,999,126.00	\$146,642,976.66	\$232,215,283.44	\$322,260,889.07	\$416,526,020.06
		Cartera BB	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Cartera Proyecto	\$67,875,000.00	\$68,250,000.00	\$68,625,000.00	\$69,000,000.00	\$69,375,000.00
		Inv. Materia Prima	\$6,887,210.00	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67	\$7,304,616.67
		Inv. de Prod. en Proceso	\$11,101,276.19	\$11,498,304.22	\$11,509,034.71	\$11,509,324.72	\$11,509,332.56
		Inv. de Prod. Terminados	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43	\$5,292,975.43
		Otros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Otros Ingresos x Cobrar BB	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Otros Ingresos x Cobrar Proy	\$4,092,000.00	\$4,092,000.00	\$4,092,000.00	\$4,092,000.00	\$4,092,000.00
		TOTAL CORRIENTE	\$142,247,587.62	\$243,080,872.98	\$329,038,910.24	\$419,459,805.89	\$514,099,944.71
	FIJO	(+) Maquinaria y Equipo	\$297,772,000.00	\$297,772,000.00	\$297,772,000.00	\$297,772,000.00	\$297,772,000.00
		(+) Muebles y Enseres	\$4,002,000.00	\$4,002,000.00	\$4,002,000.00	\$4,002,000.00	\$4,002,000.00
		(+) Edificaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		(+) Terrenos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		(+) Equipo de Transporte	\$52,467,960.00	\$52,467,960.00	\$52,467,960.00	\$52,467,960.00	\$52,467,960.00
		(+) Equipo de Computación	\$3,816,400.00	\$3,816,400.00	\$3,816,400.00	\$3,816,400.00	\$3,816,400.00
		(+) Otros Activos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		(-) Depreciación Acumulada	\$41,834,472.00	\$83,668,944.00	\$125,503,416.00	\$167,337,888.00	\$209,172,360.00
		TOTAL FIJO	\$316,223,888.00	\$274,389,416.00	\$232,554,944.00	\$190,720,472.00	\$148,886,000.00
		DIFERIDOS	Prototipo	\$333,333.33	\$166,666.67	\$0.00	\$0.00
	Gastos preoperativos		\$200,000.00	\$100,000.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	Otros activos diferidos		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	TOTAL DIFERIDOS		\$533,333.33	\$266,666.67	\$0.00	\$0.00	\$0.00
TOTAL	TOTAL ACTIVOS		\$459,004,808.95	\$517,736,955.64	\$561,593,854.24	\$610,180,277.89	\$662,985,944.71
	TOTAL ACTIVOS EN DOLARES	U\$241,581.48	U\$272,493.13	U\$295,575.71	U\$321,147.51	U\$348,939.97	
PASIVOS	CORRIENTE	Proveedores (BB)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

		Proveedores Proyecto	\$24,793,956.00	\$26,338,360.67	\$26,296,620.00	\$26,296,620.00	\$26,296,620.00
		Cuentas por pagar (BB)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Cesantias (BB)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Cesantias Proyecto	\$13,929,760.00	\$13,929,760.00	\$13,929,760.00	\$13,929,760.00	\$13,929,760.00
		Impuesto por Pagar (BB)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Impuesto por Pagar Proyecto	\$20,992,760.67	\$40,319,565.89	\$42,312,007.70	\$44,516,482.34	\$46,636,309.23
		Obligaciones Financieras (<1 año)					
		(+) Banco Primer crédito	\$40,000,000.00	\$40,000,000.00	\$40,000,000.00	\$40,000,000.00	\$0.00
		(+) Banco Segundo crédito	\$4,000,000.00	\$4,000,000.00	\$4,000,000.00	\$4,000,000.00	\$666,666.67
		(+) Bancos Balance Base	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		(+) Otros Financieros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Otros Acreedores	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		PASIVO CORRIENTE	\$103,716,476.67	\$124,587,686.56	\$126,538,387.70	\$128,742,862.34	\$87,529,355.89
	L. PLAZO	Obligaciones Financieras (> 1 año)					
		(+) Bancos Primer crédito	\$120,000,000.00	\$80,000,000.00	\$40,000,000.00	\$0.00	\$0.00
		(+) Bancos Segundo crédito	\$12,666,666.67	\$8,666,666.67	\$4,666,666.67	\$666,666.67	\$0.00
		(+) Bancos Balance Base	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		(+) Otros Financieros	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Otros Acreedores	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Prestamos de socios	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Cuentas por pagar	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Impuesto por Pagar (BB)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		Proveedores (BB)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
		PASIVO LARGO PLAZO	\$132,666,666.67	\$88,666,666.67	\$44,666,666.67	\$666,666.67	\$0.00
	TOTAL	TOTAL PASIVOS	\$236,383,143.34	\$213,254,353.22	\$171,205,054.37	\$129,409,529.01	\$87,529,355.89
		TOTAL PASIVOS EN DOLARES	U\$124,412.18	U\$112,239.13	U\$90,107.92	U\$68,110.28	U\$46,068.08
PATRIMONIO	SUPERAVIT	Capital pagado	\$180,000,000.00	\$180,000,000.00	\$180,000,000.00	\$180,000,000.00	\$180,000,000.00
		Utilidades anteriores por	\$0.00	\$42,621,665.61	\$124,482,602.42	\$210,388,799.87	\$300,770,748.87

		Distribuir					
		Utilidades del periodo	\$42,621,665.61	\$81,860,936.81	\$85,906,197.45	\$90,381,949.00	\$94,685,839.94
	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	\$222,621,665.61	\$304,482,602.42	\$390,388,799.87	\$480,770,748.87	\$575,456,588.82
		<b>TOTAL PATRIM EN DOLARES</b>	U\$117,169.30	U\$160,254.00	U\$205,467.79	U\$253,037.24	U\$302,871.89
<b>TOTAL</b>	<b>PASIVO+PATRIMONIO</b>	<b>TOTAL PASIVO+PATRIMONIO</b>	\$459,004,808.95	\$517,736,955.64	\$561,593,854.24	\$610,180,277.89	\$662,985,944.71
<b>DIFERENCIA</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>ENTRE ACTIVO Y PASIVO</b>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

**TABLA 37. Tasa Interna de Retorno (TIR) - Valor Presente Neto (VPN) - 5 Años**

<b>TIR:</b>	10,06 %	<b>VPN:</b>	\$26.422.516
-------------	---------	-------------	--------------

<b>Cuenta</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Cartera	\$67.875.000	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Inv. Materia Prima	\$6.887.210	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Inv. Productos Proceso	\$11.101.276	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Inv. Productos Terminados	\$5.292.975	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$91.156.462</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>
Maquinaria y Equipo	\$297.772.000	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Muebles y Enseres	\$4.002.000	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Edificaciones	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Terrenos	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Equipo de Transporte	\$52.467.960	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Equipo de Cómputo	\$3.816.400	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$358.058.360</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>
Diferidos	\$800.000	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>TOTAL FLUJO INVERSIÓN</b>	<b>\$450.014.822</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>
Utilidad Neta	\$0,00	\$42.621.666	\$81.860.937	\$85.906.197	\$90.381.949	\$94.685.840
Depreciaciones	\$0,00	\$41.834.472	\$41.834.472	\$41.834.472	\$41.834.472	\$41.834.472
Amortización Diferidos	\$0,00	\$266.667	\$266.667	\$266.667	\$0,00	\$0,00
<b>TOTAL FLUJO OPERACIÓN</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$84.722.804</b>	<b>\$123.962.075</b>	<b>\$128.007.336</b>	<b>\$132.216.421</b>	<b>\$136.520.312</b>
<b>TOTAL FLUJO</b>	<b>-</b>	<b>\$84.722.804</b>	<b>\$123.962.075</b>	<b>\$128.007.336</b>	<b>\$132.216.421</b>	<b>\$136.520.312</b>

NETO	\$450.014.822					
------	---------------	--	--	--	--	--

**TABLA 38. Punto de equilibrio - Año 5**

Cód.	Producto
1	Gránulos de caucho

Año	Ingresos	Unidades
1.	\$501.312.508	334,21
2.	\$491.200.824	327,47
3.	\$480.174.264	320,12
4.	\$468.689.982	312,46
5.	\$457.663.422	305,11

COSTOS FIJOS: \$ 24'338.444

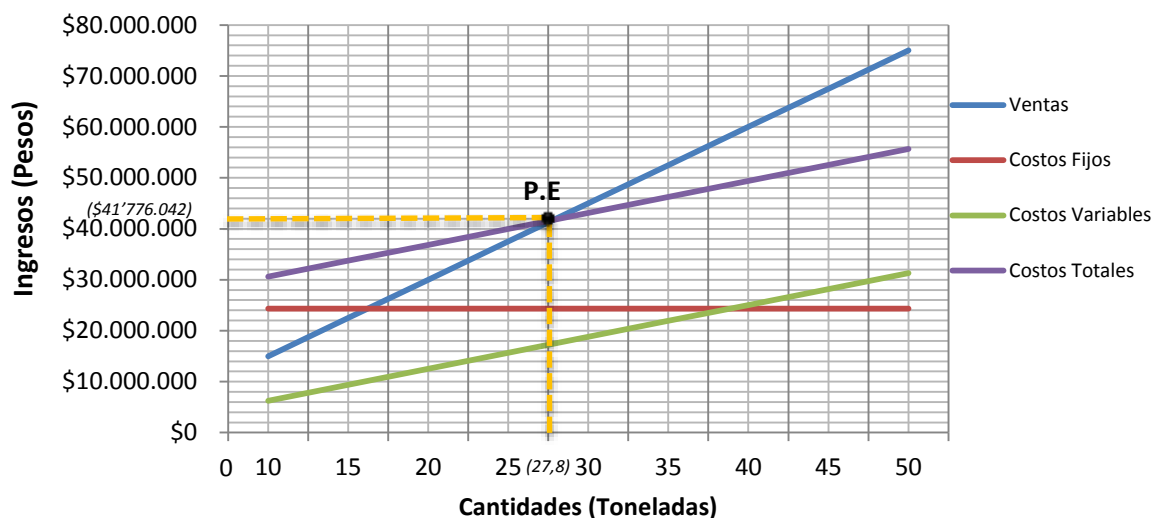
COSTOS VARIABLES POR UNIDAD: \$ 626.110

PRECIO DE VENTA: \$ 1'500.000 por tonelada.

**GRÁFICA 9. PUNTO DE EQUILIBRIO**

UNIDADES	VENTAS	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES
10	\$15.000.000	\$24.338.444	\$6.261.100	\$30.599.544
15	\$22.500.000	\$24.338.444	\$9.391.650	\$33.730.094
20	\$30.000.000	\$24.338.444	\$12.522.200	\$36.860.644
25	\$37.500.000	\$24.338.444	\$15.652.750	\$39.991.194
30	\$45.000.000	\$24.338.444	\$18.783.300	\$43.121.744
35	\$52.500.000	\$24.338.444	\$21.913.850	\$46.252.294
40	\$60.000.000	\$24.338.444	\$25.044.400	\$49.382.844
45	\$67.500.000	\$24.338.444	\$28.174.950	\$52.513.394
50	\$75.000.000	\$24.338.444	\$31.305.500	\$55.643.944

## PUNTO DE EQUILIBRIO



➔ *Punto de equilibrio en unidades (Q):*

$$Q = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio valor unitario} - \text{costo variable unitario}}$$

$$Q = \frac{24'338.444}{1'500.000 - 626.110} = \frac{24'338.444}{873.890} = 27,85 \text{ Toneladas.}$$

➔ *Punto de equilibrio en pesos (\$):*

$$\$ = \frac{\text{Costos fijos}}{\frac{(\text{Precio venta unitario} - \text{costo venta unitario})}{\text{Precio venta unitario}}}$$

$$\$ = \frac{24'338.444}{\frac{(1'500.000 - 626.110)}{1'500.000}} = \frac{24'338.444}{0,5826} = \$41'776.042,75$$

## **CONCLUSIONES**

El proyecto de creación de una empresa para el aprovechamiento industrial de llantas usadas en el municipio de Sogamoso, es un proyecto viable, por tratarse en primera instancia único en el departamento, y porque ofrece productos relacionados con el bienestar físico del medio ambiente, la salud de las personas, y mejoramiento de proyectos de infraestructura vial, de igual forma, porque los indicadores empleados para medir su eventual rentabilidad muestran valores favorables a lo largo de los años proyectados.

En el aspecto social, la empresa cumplirá con los principios y fundamentos de la Responsabilidad Social Empresarial, área que cada día es más importante en el mundo profesional, económico y empresarial, debido a que refleja un consciente compromiso con la sociedad y sobre todo con el medio ambiente, siendo además la base del Desarrollo Sostenible.

Al hablar sobre la producción y comercialización del producto GCR existe la convicción de que sólo mediante estándares de calidad y de nivel tecnológico avanzado, es posible que los aspectos económico, social y el medio ambiente, puedan lograrse cabalmente.

## **RECOMENDACIONES**

Poner en marcha la empresa para el aprovechamiento industrial de llantas usadas en el municipio de Sogamoso, dado que se ha convertido en una gran opción de control ambiental y desarrollo social.

Gestionar procesos legales que definan leyes en el departamento para beneficios de procesos de recolección, aprovisionamiento y recuperación de llantas usadas en la región.

Tener establecida una política de calidad, de acuerdo a los más altos estándares de competitividad

Iniciar una campaña publicitaria con el objetivo de posicionar los procesos de reutilización en los actores de la cadena de comercialización, concesionarios, distribuidores y consumidor final de llantas.

Estandarizar un manual de funciones para cada uno de los procesos establecidos

Tener como filosofía un trabajo amigable con el medio ambiente como forma de convivencia y respeto con la comunidad y el planeta.



## **BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA**

CÉSAR AUGUSTO BERNAL (2000) metodología de la investigación para administración y economía.

CARLOS MELÉNDEZ, Metodología diseño y desarrollo de proyectos de administración.

CONTRERAS BUITRAGO, MARCO ELÍAS. (1995), Formulación y Evaluación de Proyectos, Unisur, Santa Fé de BOGOTÁ D.C.

KLASTORIN, Administración de Proyectos, Alfa omega, 2012.

PORTER, Michael. Estrategias Competitivas: Técnicas para analizar industrias y compañías. Editorial Cesa.

BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. Bogotá: McGraw Hill. Octava edición, 2007. 187 p.

CARLBERG, Conrad. Análisis de los negocios con Excel. México: Prentica Hall. Décima edición, 2003. 515 p.

COY BELTRÁN, Héctor Vicente. Módulo Plan de Negocios. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. UNAD. 2007. 118 p.

<http://www.epa.gov/region9///border/fora/waste-forum/docs/10tires/Estrat-PolitPubLlantasRevArl-May2008-ScrapTireMgtDoc-BECC.pdf>

[http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ab80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=ab80a611-f997-4864-bd6e-7aa0d8680067&groupId=10157)

<http://clu-in.org/meetings/border2012/slides/villar.pdf>

Estudio Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial Resolución (1148)16 de agosto de 2005. [www.idu.gov.co](http://www.idu.gov.co)

## GLOSARIO

**APROVECHAMIENTO:** Proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, en este caso llantas usadas, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

**CENTROS DE TRATAMIENTO Y/O APROVECHAMIENTO:** Sitios en donde se realizan actividades de almacenamiento temporal, separación, clasificación y transformación de llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme, sujetos al cumplimiento del ordenamiento ambiental y demás disposiciones vigentes.

**GENERADOR:** Persona natural o jurídica, pública o privada, que produce llantas y neumáticos usados, y llantas no conforme en las condiciones de que trata la resolución 1457 del 29 de julio de 2010, o aquella que la modifique, sustituya o derogue.

**RECICLAJE DE LLANTAS Y NEUMÁTICOS USADOS Y LLANTAS NO CONFORME:** Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman las llantas usadas recuperadas y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.

**LLANTA Y NEUMÁTICO USADOS:** Toda llanta y neumático que ha finalizado su vida útil y se ha convertido en residuo sólido.

**LLANTA NO CONFORME:** Toda llanta que no cumple con los requisitos técnicos o que presenta defectos de fabricación para su uso normal y natural en vehículos automotores.

**TRATAMIENTO:** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de las llantas o neumáticos fuera de uso, incrementando sus posibilidades de aprovechamiento o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

**GRANO DE CAUCHO RECICLADO. (GCR):** Todo aquel producto obtenido del proceso de trituración de llantas y neumáticos usados y de llantas no conforme, compuesto fundamentalmente por caucho natural y sintético, que no contiene materiales ferromagnéticos, textiles, y/o elementos contaminantes.

## ANEXOS

### Anexo A. Encuesta



#### ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS ECACEN

Buenas tardes, como estudiantes de la UNAD, estamos realizando la siguiente encuesta para conocer su opinión sobre un nuevo producto como proyecto de grado.

La encuesta no le llevará más de [5] minutos. Muchas gracias por su colaboración.

1. ¿Conoce Gránulos de Caucho Recuperado (GCR) a base de llantas?  
Si \_\_\_\_  
No \_\_\_\_
1. ¿Los productos que usted fabrica tienen materia prima a base de GCR?  
Si \_\_\_\_  
No \_\_\_\_ ¿Para qué producto usa GRC? \_\_\_\_\_
2. Si le dieran a conocer GCR, y éste aporta positivamente a sus procesos de mejoramiento continuo de calidad y a su portafolio de productos y servicios, ¿Haría uso de éste producto dentro de su empresa?  
Si \_\_\_\_  
No \_\_\_\_
3. El precio que usted paga por tonelada de materia prima a base de GCR es:  
Menor \$2.000.000 \_\_\_\_\_ de \$2.000.000 a 3.000.000 \_\_\_\_\_ más de \$3.000.000 \_\_\_\_\_
4. La materia prima que usted utiliza para sus proyectos de infraestructura, ¿qué condiciones le gustaría encontrar como valor agregado?  
Precio \_\_\_\_\_ Tiempo entrega \_\_\_\_\_ calidad \_\_\_\_\_  
Condiciones de pago \_\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_ cual \_\_\_\_\_
5. ¿Qué condiciones de pago maneja para la adquisición de GCR y cual esperaría encontrar?  
ACTUALMENTE:  
Contado \_\_\_\_\_ 8 días \_\_\_\_\_ 15 días \_\_\_\_\_ 30 días \_\_\_\_\_

6. Si en Boyacá existiera una empresa que le ofrezca GCR, ¿Estaría dispuesto a comprar este producto?  
Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Gracias por su colaboración